

# ***IAS - Mitteilungen***

***Dezember 2024***

***Nr. 21***



# Inhalt

Vorwort	Michael Mushardt	3
Editorial	Rainer Glawion und Björn Gludau	4
<b>I. Aktuelles aus Namibia</b>		<b>5</b>
Änderungen in Namibia	Michael Mushardt	5
Neues aus Hakos	Michael Mushardt	6
Neues vom Gamsberg	Michael Mushardt	8
<b>II. Aus dem Verein</b>		<b>10</b>
Ergebnisse der Mitgliederumfrage	Michael Mushardt	10
IAS-Vorstand		13
Mitgliederversammlungen (Gruppenfotos)	Roman Prager	14
<b>III. Unsere Sternwarten in Namibia</b>		<b>15</b>
Die Geräte der IAS	Michael Mushardt	16
Das erste Mal am Carsten-Jacobs-Teleskop	Roman Prager	20
Noch'n Remote ...	Martin Junius	22
M49 läuft und läuft und läuft	Martin Junius	27
Die 4,2 m Baader-Kuppel auf Hakos	Torsten Daiber und Björn Gludau	29
In guter Nachbarschaft	Klaus Eikmeier	30
Szenen einer Ehe, oder: Irgendwas ist immer	Stephan Messner	32
<b>IV. Astronomische Arbeiten und Beobachtungen</b>		<b>35</b>
Dynamik bei erdnahen Asteroiden	Dieter Husar	36
Lang ist's her ...	Michael Mushardt	42
Der Sternenhimmel komplett	Helmut Metz	46
Besondere Himmelsereignisse auf Hakos	Franz Kartusch, Siegfried Weida	49
Pluto bedeckt einen Stern	Karl-Ludwig Bath	50
<b>V. Reiseberichte</b>		<b>53</b>
Sambia calling: Reise im September 2024	Hans-Peter Fier und Regina Wille-Fier	54
Astro-Geo-Reise durch Namibia im Mai 2024	Rainer Glawion	61
Astro-Geo-Reisen Namibia 2025 und 2026	Rainer Glawion	64
<b>VI. Fotogalerie</b>	(Verschiedene Autoren)	<b>65</b>

---

## Titelbild

### NGC 2070 Tarantelnebel in der LMC im Sternbild Doradus

Aufgenommen am 9. Oktober 2024 von Günter Hoffarth mit dem 80cm-Newton f/3.8 (Carsten-Jacobs-Sternwarte) und einer ASI 1600MM Pro in Hakos.

Aufnahmedetails: HOO-RGB, H $\alpha$ /OIII je 60 x 30 s. RGB je 20 x 30 s. Bearbeitung von Siegfried Weida.

## Impressum

Redaktion: Rainer Glawion  
[eta-carinae@gmx.net](mailto:eta-carinae@gmx.net)  
Björn Gludau  
[bjoern.gludau@gmx.de](mailto:bjoern.gludau@gmx.de)

Layout: Rainer Glawion

IAS-Web: [www.ias-observatory.org](http://www.ias-observatory.org)

Redaktionsschluss für das nächste Mitteilungsheft: **15. November 2025**

# Vorwort

## Liebe Sternfreundinnen und Sternfreunde,

ich schreibe dieses Vorwort kurz nach unserer zweiten Mitgliederversammlung in diesem Jahr, die am 19. Oktober stattfand.

Wie Ihr der Einladung dazu entnehmen konntet, ging es um die Veränderungen, die in Namibia passieren und die auf unseren Verein große Auswirkungen haben können. Erfreulicherweise konntet wir auf der Versammlung über gute Fortschritte berichten, weiter hinten im Heft dazu mehr.

In diesem Jahr feierte die IAS ihr 25-jähriges Bestehen. Die von Rainer und Werner erstellte Festschrift berichtet stolz über unseren Verein und die Einrichtungen. Danke dafür noch einmal an die Autoren der Artikel und die beiden Redakteure!

Sehr erfreulich ist auch der Eintritt von vier neuen Mitgliedern in den Verein. Wir werden versuchen, durch mehr „Sichtbarkeit“ in der Öffentlichkeit weitere neue Mitglieder zu gewinnen. Einen wichtigen Beitrag dazu können die beiden Remote-Teleskope „Lukas“ und „Dieter“ liefern, die seit der jeweiligen Inbetriebnahme bei gutem Wetter praktisch permanent im Einsatz sind und sowohl durch schöne Astrofotos als auch durch Mitarbeit an wissenschaftlichen Beobachtungskampagnen die Bekanntheit der IAS verbessern. Wir freuen uns, wenn viele Mitglieder die beiden Geräte nutzen – es ist nicht schwer.

Im Juni haben wir eine Umfrage zu Reisen nach Hakos unter den Mitgliedern durchgeführt. Die Ergebnisse wurden auf der Mitgliederversammlung vorgestellt und diskutiert. Weiter hinten im Heft werden die Resultate

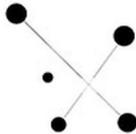
vorgestellt. Die hohe Beteiligung von 70 Prozent ist sehr erfreulich. Wir werden in absehbarer Zeit vielleicht weitere Umfragen zur technischen Ausstattung der Sternwarte oder anderen Themen durchführen. Die Umfrage wurde von der Versammlung als gutes Mittel dazu eingeschätzt, so dass wir auch dabei dann wieder eine hohe Rücklaufquote erwarten.

Naturgemäß ging es bei der Versammlung auch um die instrumentelle Situation auf Hakos und dem Gamsberg. Bei unserem größten Teleskop, dem „Carsten-Jacobs-Teleskop“ auf Hakos, gab es überraschende und erfreuliche Erkenntnisse. Mögliche und notwendige Beschaffungen für das kommende Jahr 2025 wurden vorgestellt und diskutiert. Das Votum der Mitglieder fiel dabei vorrangig auf eine neue und leistungsfähige Stromversorgung für Hakos, die dabei mit geschätzten 20.000 Euro ein großer Posten unter den Investitionen ist. Da aber die bisherige dezentrale Stromversorgung nach über 20 Jahren praktisch flächendeckend ausgefallen ist, sehen wir uns mit einer „großen“ Lösung zukunftsicher aufgestellt.

Mit so vielen Themen war es auf der Versammlung nicht einen Moment langweilig, und es gab natürlich auch wieder Gelegenheit zum Austausch, Klönen und Fachsimpeln. Kurz – es war schön. Ich freue mich auf das nächste Wiedersehen mit Euch spätestens bei der kommenden Mitgliederversammlung im März 2025.

Sternfreundliche Grüße

*Michael, für den Vorstand*



*Internationale*

*Amateur - Sternwarte*

*International Amateur Observatory*

# Editorial

## IAS-Mitteilungen im neuen Design und erstmals öffentlich

**Liebe Leserinnen und Leser,**

mit dem Redaktionswechsel zeigen sich die IAS-Mitteilungen ab diesem Heft in einem veränderten Gewand: In Anlehnung an die kürzlich erschienene Festschrift zum 25-jährigen Vereinsjubiläum hat sich das neue Redaktionsteam mit Rainer Glawion und Björn Gludau zum Ziel gesetzt, die Fülle an Vereinsaktivitäten in diesem Jahresbericht in übersichtlichen Strukturen und modernem Design leicht lesbar zu präsentieren.

Es war auch für uns überraschend, wie viele Beiträge für das zu Ende gehende Jahr 2024 bei der Redaktion eingegangen sind. Das Spektrum reicht von aktuellen Meldungen zu Hakos und dem Gamsberg über Erfahrungsberichte zu den neuen Remote-Teleskopen des Vereins bis hin zu eindrucksvollen Forschungsprojekten, die Vereinsmitglieder mit den Geräten der IAS durchgeführt haben. Und natürlich dürfen auch einige spannende Reiseschilderungen unserer abenteuerlustigen Mitglieder durch das südliche Afrika nicht fehlen.

Um Ordnung in die Vielfalt der Beiträge zu bringen, haben wir die Artikel thematisch gruppiert (siehe Inhaltsverzeichnis auf Seite 2). So kann jedes Vereinsmitglied schnell all das nachschlagen, was ihn am meisten interessiert.

Den größten Umfang nehmen die Erfahrungsberichte mit unseren neuen Sternwarten und Geräten ein (20 Seiten). Auffällig ist, welche Bedeutung inzwischen der Remote-Betrieb der IAS-Sternwarten erlangt hat. Mit 18 Seiten Umfang stehen die astronomischen Arbeits- und Beobachtungsberichte an zweiter Stelle. Es ist beeindruckend, mit welcher hoher wissenschaftlicher Expertise die Forschungsprojekte unserer Vereinsmitglieder durchgeführt wurden und wie umfassend die Vernetzung mit der internationalen astronomischen Community ist.

Mit dieser Ausgabe erscheinen die IAS-Mitteilungen erstmalig auch im öffentlichen Bereich unserer Vereinswebseite. Redaktion und Vorstand begrüßen hiermit ganz herzlich unsere externen Leserinnen und Leser und wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre der mit großer Begeisterung unserer Vereinsmitglieder geschriebenen Beiträge. Fragen können Sie gerne jederzeit an uns richten. Die Kontaktadressen finden Sie im Impressum auf Seite 2 und auf Seite 13.

Für Neumitglieder und Interessenten, die sich näher über die spannende und manchmal turbulente Vereinsgeschichte der IAS informieren wollen, empfehlen wir unsere öffentlich auf der IAS-Webseite zugängliche Festschrift „25 Jahre IAS: 1999-2024“ zum Download:

<https://www.ias-observatory.org/index.php/de/info-de/download/28-allgemein/350-25-jahre-ias-1999-2024>

An dieser Stelle möchte die Redaktion allen Vereinsmitgliedern danken, die Beiträge für die vorliegenden IAS-Mitteilungen geliefert haben. Die stolze Anzahl von 17 Autoren mit 26 Beiträgen auf 68 Seiten zeugt davon, wie intensiv sich die Vereinsaktivitäten in diesem Jubiläumsjahr gestaltet haben.

Zum bevorstehenden Jahreswechsel wünscht Euch die Redaktion ein besinnliches Weihnachtsfest und einen guten Start in das Jahr 2025, hoffentlich mit vielen klaren Nächten.

*Rainer Glawion und Björn Gludau*  
*Redaktion IAS-Mitteilungen*

*P.S.: Das neue Redaktionsteam freut sich auf euer Feedback: Was hat euch an den IAS-Mitteilungen gefallen, was können wir zukünftig besser machen? Zuschriften bitte an die Email-Redaktionsadressen (siehe Impressum Seite 2).*

# Änderungen in Namibia

In früheren IAS-Mitteilungen gab es immer Hinweise zu Geschäften in Namibia, wo kann man was finden, wo tauscht man Geld, allerlei Nützliches. Da wir nun planen, die Mitteilungen auf der Homepage in den öffentlichen Bereich zu stellen, müssen wir sie etwas „diskreter“ gestalten und haben daher die Namen und Adressen aus dem Heft genommen. Wir werden sie auf der Homepage in den internen Bereich aufnehmen, und wir sind dankbar für weitere Hinweise, Änderungen oder Ergänzungen.

An dieser Stelle möchten wir allerdings auf eine Neuerung im Reiseverkehr hinweisen. Nach vielen Jahren der sehr unkomplizierten Einreise in das Land hat Namibia nun vor, zum 1. April 2025 eine Visumpflicht einzuführen. Die Kosten für das Visum werden sich wahr-

scheinlich um die 80,- Euro bewegen, die genaueren Umstände sind noch nicht bekannt. Bitte informiert Euch rechtzeitig vor Eurer nächsten Reise über die neuen Regelungen.

Noch ein weiterer Hinweis, der Euch Ärger ersparen kann: im letzten Jahr hat die Polizei am Kontrollposten an der C26 vermehrt Kontrollen durchgeführt, ob alle Insassen im Fahrzeug angeschnallt sind und ob der Fahrer im Besitz eines internationalen Führerscheins ist. Auch das Überfahren der Stopplinie kann zu sehr unschönen Diskussionen führen. Auf keinen Fall sollte der Fahrer ein Handy in der Hand haben!

*Michael Mushardt*



**Ein tiefer Blick in die Milchstraße mit dem Wolf-Peter-Hartmann-Teleskop.**

Foto: Clyde Foster, IAS (zum Artikel: "Neues vom Gamsberg" auf Seite 8 in diesem Heft)

# Neues aus Hakos

In diesen Mitteilungen geht es nicht nur um Neuerungen oder Umbauten an unseren Geräten auf Hakos.

Wie ihr der Einladung zur Mitgliederversammlung entnehmen konntet, wurde der Pachtvertrag für unser Gelände auf Hakos nicht verlängert. Der alte Vertrag läuft zum Januar 2025 nach 10 Jahren aus und er verlängert sich automatisch um weitere 10 Jahre, wenn nicht eine der Parteien formell kündigt. Da das neue Team auf Hakos zunächst übersehen wollte, wie sich die Buchungen nach Corona im Allgemeinen und speziell bei der IAS erholen und entwickeln, sollte das vermieden werden und wir hatten im Juni die formelle Kündigung erhalten. Nach entsprechenden Verhandlungen lag uns dann zur MV ein mit

dem Vorstand bereits vorabgestimmter neuer Pachtvertrag vor, der von den anwesenden Mitgliedern in einer Abstimmung gutgeheißen wurde. Kleine Änderungsvorschläge aus der MV wurden eingearbeitet, so dass er nun unterschrieben werden kann. Die Laufzeit beträgt zunächst zwei Jahre und enthält die Absicht beider Seiten zur Verlängerung. Der Vertrag kann bei Bedarf im genauen Wortlaut beim Vorstand eingesehen werden.

Die wesentlichen Änderungen betreffen eine Reduzierung des IAS-Rabatts sowie eine leichte Beschränkung unserer Fläche, um dort bei Bedarf weitere Remote-Sternwarten oder Solarpaneele aufzubauen. In absehbarer Zukunft ist allerdings nichts geplant.

Natürlich wird aber auch in diesem Jahr wie-



Reduziertes Gelände für die IAS. - Quelle: Hakos-Team, Jürgen Obstfelder

der über unsere Geräte berichtet, denn es ist auch wieder gearbeitet worden. Einige separate Berichte in den Mitteilungen informieren euch dazu. Beim Carsten-Jacobs-Teleskop waren mehrere Mitglieder sehr engagiert tätig, um die noch offenen Punkte abzuarbeiten. Roman stellt die Fortschritte vor.

Am C14 traten beim ersten Besuch unseres neuen Mitglieds Tobias unerwartete Probleme auf, die zusammen mit der Technikgruppe erfolgreich gelöst werden konnten. Er hatte seinen Besuch dort sehr sorgfältig vorbereitet und ein paar nützliche Zubehörteile vor Ort zurückgelassen, sein Bericht schildert das.

Wie geplant wurde außerdem das zweite Remote-Gerät „Dieter“ in Betrieb genommen und liefert seitdem sehr gute Ergebnisse. Neben diversen Astrofotos wurde es auch bereits wieder erfolgreich bei NEO-Beobachtungen sowie bei einer Sternbedeckung durch Pluto eingesetzt. Im Jahr 2024 konnten zusätzlich zu den Remote-Beobachtungen auch erfolgreich, durch anwesende Operatoren (Günter und Tobias), vor Ort Lichtkurven bei einer Sternbedeckung durch den (vermutlich) drittgrößten TNO „GongGong“ mit dem 80-cm Carsten-Jacobs-Teleskop und parallel an der AK3 gewonnen werden. Leider konnte kein Lichtabfall registriert werden. Da man bei GongGong auf einen Doppelkörper tippt, war die Station Hakos wahrscheinlich genau in dem schattenfreien Spalt zwischen den beiden Körpern. Bei dem GongGong-Ereignis waren 8 IAS-Mitglieder vor Ort und Online beteiligt, es hat allen Spaß gemacht und gezeigt, was im Team mit den Geräten möglich ist.

Auch zur übrigen Technik auf Hakos gibt es wieder viel zu berichten.

Die 10Micron Montierung in der großen Kuppel ist nun wieder repariert und bereits auf Hakos eingetroffen. Da voraussichtlich erst im April '25 wieder eine ausreichend starke Mannschaft vor Ort ist, wird die Aufstellung noch so lange warten müssen.

Erfreulicherweise hat die Mitgliederversammlung im Herbst positiv über den Kauf einer automatisierten Motorlösung zum Drehen der Kuppel entschieden, so dass hoffentlich bald die Kuppel automatisch dem Teleskop folgt. Dazu wird zudem ein Rechner beschafft werden müssen, der die Kalibrie-

rung der Kuppel beinhaltet und der ab dann für den Betrieb des Gerätes vorgesehen ist.

Mittlerweile sind alle FS2-Steuerungen an den Geräten auf Hakos mit der aktuellen Version 1.26 der Software ausgerüstet, damit sollten dann alle Geräte (AK3, C14, Fornax) mit aktuellen Rechnern ansprechbar sein. Parallel dazu wurden auch für die drei Geräte neue Adapter USB-seriell angeschafft, die mit Windows 11 kompatibel sind. Sie sind jeweils bei den Geräten verfügbar.

Eines der Probleme bei Neuanschaffungen ist natürlich, dass es dadurch auf Hakos in den Schränken immer voller wird. Unsere Sammlung an ausgebauten Okularauszügen und veralteten Autoguidern ist beeindruckend. Die Versammlung im Herbst hat den Antrag des Vorstands gebilligt, dass demnächst ordentlich aufgeräumt und ausgemistet wird. Wer von euch noch Gegenstände im allgemein zugänglichen Bereich hat, die er nicht entsorgt haben möchte, der melde sich bitte beim Vorstand. Wir können die Gegenstände dann bis zur Abholung einlagern.

Wie bereits im Vorwort erwähnt, wird als nächstes großes Projekt die 220V Versorgung der IAS auf Hakos von den bestehenden Blei-Akkus auf Nickel-Eisen-Phosphat-Batterien umgestellt. Mit einer geplanten Kapazität zwischen 15 und 20 kWh sollten wir damit für die kommenden Jahre ausreichend gerüstet sein. Wir werden durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen müssen, dass wir auch bei Gewitter keine Schäden an den Anlagen (oder anwesenden Astronomen) zu befürchten haben. Der Vorstand wird bis zur nächsten Mitgliederversammlung ein aktuelles Angebot beschaffen, dass dann im Jahr 2025 umgesetzt werden kann.

Wir können allen Mitgliedern nur empfehlen, sich auf Hakos wieder einmal selbst ein Bild von den Neuerungen zu machen und die verbesserten Geräte zu nutzen.

Ein wichtiger Hinweis ist allerdings noch, dass unbedingt vorher die Verfügbarkeit von Betten zu prüfen ist! Einige Neumondphasen sind bereits ausgebucht.

*Michael Mushardt*

# Neues vom Gamsberg

Für diejenigen, die leider weder persönlich noch online an der letzten Mitgliederversammlung teilnehmen konnten, soll an dieser Stelle kurz ein Update zu unserem „Wappenberg“, dem Gamsberg, gegeben werden.

Wie bereits mehrfach berichtet, beabsichtigt die Max-Planck-Gesellschaft den Gamsberg an eine wissenschaftliche Institution in Namibia zu verkaufen. Initiiert und unterstützt wird dieses Vorhaben unter anderem durch die Universität Radboud, die dort in enger Kooperation mit der UNAM, der University of Namibia, das AMT, African Millimetre Telescope, errichten möchte. Dieses Teleskop soll dort eine Lücke im Netzwerk des EHT, Event Horizon Telescope, schließen. (1)

Der Eigentumsübergang steht nach Gesprächen mit Repräsentanten der UNAM in absehbarer Zeit bevor. Der Vorstand, vertreten durch Martin und Michael, hat bei der Gelegenheit die Interessen der IAS, einen langfristigen Pachtvertrag zur weiteren Nutzung der Einrichtungen zu schließen, vorgestellt. Die UNAM stand diesem Wunsch positiv ge-

genüber, so dass wir hoffen, bei der nächsten geplanten Reise im April '25 im Rahmen eines Besuchs bei der UNAM einen entsprechenden Pachtvertrag unterzeichnen zu können.

Im Umfeld des Gamsbergs hat sich ebenfalls eine weitere Veränderung ergeben. Wie bekannt, wurde die Farm Weener von den bisherigen Besitzern verkauft. Ein ehemaliges Teilstück des Farmgeländes, das die eigentliche Auffahrt enthält, war im Besitz eines weiteren Anrainers verblieben. Dieser Herr ist im Sommer '24 verstorben. Wahrscheinlich werden die neuen Besitzer der Weener-Farm dieses Stück Land ebenfalls erwerben. Für uns reduziert das die Anzahl der Personen, mit denen wir die Gamsbergbesuche abstimmen müssen, so dass sich für uns aller Voraussicht nach keine Beeinträchtigungen ergeben. Wir werden die Mitglieder dazu weiterhin auf dem Laufenden halten.

Wie in den letzten Jahren wurde auch seit dem Erscheinen der letzten Mitteilungen eifrig an den Geräten und Gebäuden gearbeitet.

Um dem Eindringen von Sand, Staub und



Abb. 1: Die Risse im Boden sind mit Spachtel verfüllt



Abb. 2: Mit dem neuen Fußboden kann man vom „Gamsberg Ritz“ sprechen

Tierchen Einhalt zu gebieten sowie die Unterkünfte behaglicher zu gestalten, wurde in Haus 2 und einem ersten Raum von Haus 1 der alte Belag des Fußbodens entfernt, die Risse in der Betonplatte wurden verstrichen und ein neuer Vinylbodenbelag wurde verlegt. Speziell in Haus 2 hat sich dadurch der Wohlfühlfaktor massiv verbessert (Abb. 1 und 2).

Neben den Arbeiten an den Fußböden wurde während des Aufenthaltes im Juni auch die erste Giebelwand mit neuen Brettern beplankt (Abb. 3).



Abb. 3: Alex montiert die neuen Giebelbretter an Haus 1

Bereits im Februar war eine neue Energieversorgung für das Wolf-Peter-Hartmann-Teleskop fertiggestellt. Über eine reaktivierte alte unterirdische Kabelverbindung kann so auch die Ost-Sternwarte mit dem Hypergraphen mit Strom versorgt werden (Abb. 4).

In der Sternwarte wurde zur einfacheren fotografischen Nutzung des WPHT eine Pegasus Pocket Powerbox fest am Okularauszug montiert und verkabelt, so dass die angebauten Kameras nun vom Kontrollrechner aus gesteuert werden können.

Während der Aufenthalte blieb aber immer noch genug Zeit für das schönste Hobby der Welt, Astronomie. Die Reichweite des 71-cm-WPHT wurde visuell genossen, und viele schöne Astroaufnahmen entstanden (Abb.5).

Durch die Faszination des Gamsbergs entschied sich dann die mitgereiste Sternfreundin Silvia gleich für eine Vollmitgliedschaft bei der IAS. Es wird nicht ihr letzter Besuch auf dem Gamsberg gewesen sein.

*Michael Mushardt*

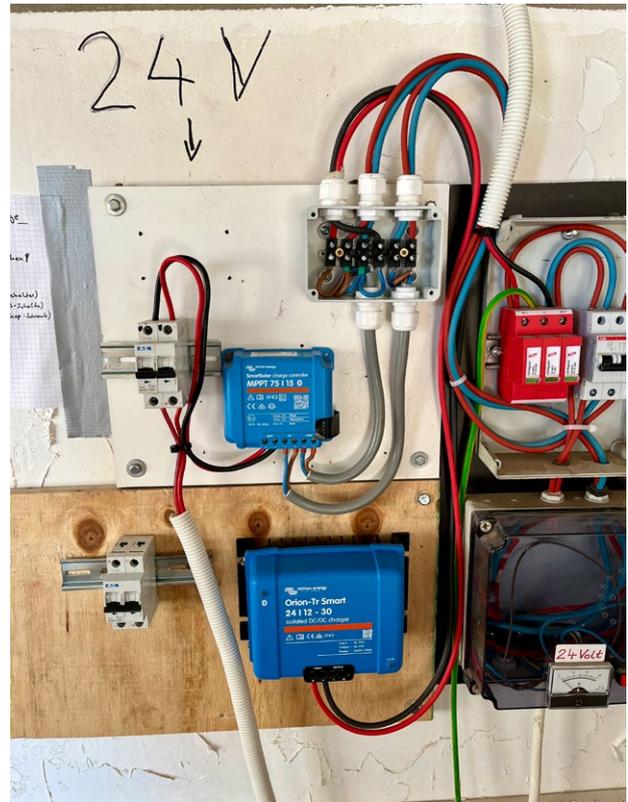


Abb. 4: Die neue Energieversorgung auf dem Gamsberg



Abb. 5: Nächtliches Arbeiten unter den Sternen

### Quellennachweise

(1): <https://www.ru.nl/en/research/research-projects/africa-millimetre-telescope>

Abbildungen 1-4: Michael Mushardt, IAS

Abbildung 5: Clyde Foster, IAS

# Ergebnisse der Mitgliederumfrage

vorgelegt von Michael Mushardt auf der IAS-MV am 19.10.24

Wir haben in den letzten Jahren bereits mehrfach über einen Rückgang der Buchungen berichtet. Gab es früher Ende Dezember jedes Jahr quasi einen Wettlauf um das Wunschgerät zu buchen, so konnte in letzter Zeit fast immer noch eine Spontanbuchung getätigt werden.

Verstärkt wurde dieser Buchungsrückgang natürlich auch durch die Pandemie, in den Jahren 2020 bis 2022 waren Reisen stark erschwert. Die Farm Hakos, die von Besuchern abhängt, merkte das deutlich. Haben sich zum Glück die Buchungszahlen der übrigen Gäste wieder mehr oder weniger erholt, so liegt die IAS immer noch unter dem Vor-Coronaniveau.

Hatten wir früher im Bereich 400 Übernachtungen in einem Jahr, so liegen wir aktuell zwischen 250 und 300. Wenn ich in die Buchungsstatistiken und auf die Namen sehe, dann hatten wir in den Jahren 2015 bis 2019 ganz grob gezählt ungefähr 40 „potenziell Reisende“, von denen circa 18 in der Zukunft wahrscheinlich nicht mehr nach Namibia reisen werden. Die Gründe dafür können teilweise nur geraten werden, bei einigen ist der Grund klar, sie sind aus dem Verein ausgetreten oder verstorben. Einige sind deutlich über 80 Jahre alt, Reisen wird anstrengend. Dem stehen circa 10 Neueintritte gegenüber, so dass wir momentan gut 30 „potenziell Reisende“ zählen. Das entspricht grob dem Rückgang der Buchungszahlen.

Trotzdem – oder gerade um diese Rechnung zu stützen - haben wir unter den Mitgliedern eine Umfrage zu Reisen nach Hakos durchgeführt. Erfreuliche 70% der Mitglieder haben geantwortet.

Die Fragen sollten herausarbeiten, ob in der Zukunft nach Hakos gereist wird. Bei „Nein“ wollten wir möglichst wissen, warum das nicht geschieht. Fragen zu den Punkten, die den Mitgliedern vor Ort wichtig sind, schlossen sich an, auch ein Vergleich zu anderen Farmen wurde angefragt, so denn Erfahrungen vorlagen. Hier sind die Ergebnisse.

Die wichtigsten beiden Fragen waren natür-

lich, ob weitere Reisen geplant sind, und wenn nein, warum nicht. Erfreulich ist die hohe Quote „Ja“, entweder bereits gebucht oder noch nicht fest gebucht. Das Buchungsverhalten scheint sich von sehr langfristigen Buchungen (um unbedingt das Wunschteleskop zu bekommen) auf relativ kurzfristig (da findet sich schon ein Gerät in einer Lücke) geändert zu haben. Von der Astrofarm Rooisand wird eine ähnliche Änderung im Buchungsverhalten berichtet, vielleicht ist das einer gewissen Vorsicht bei externen Einflüssen wie einem Wiederaufflammen der Corona-Pandemie geschuldet. Die aktuell hohen Flugpreise mögen außerdem dazu beitragen. Die Antworten zu „Wenn Nein, warum nicht?“ decken sich mit der oben genannten Vermutung, der höchste Anteil bildet mit „zu beschwerlich“ das steigende Durchschnittsalter der IAS ab. Auch das Remote-Teleskop spielt in den Rückgang mit hinein, wenn auch nicht sehr stark. Die Arbeitsreisen, die zur Inbetriebnahme erforderlich waren und sind, haben das wahrscheinlich fast kompensiert. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die genauen Angaben.

Erfreulich für Hakos als Gastbetrieb ist, dass niemand Unterkunft, Verpflegung oder ähnliches als Grund genannt hat. Obwohl Hakos im Vergleich zu anderen Farmen in Unterkunft

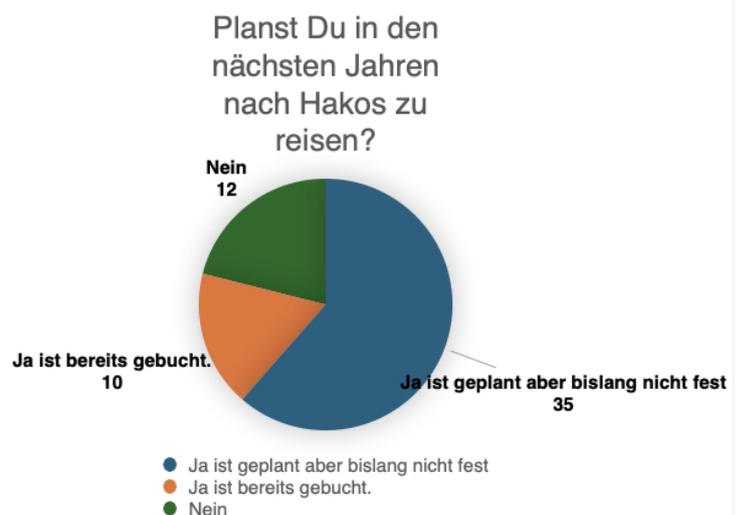


Abb. 1: Reiseplanung



Abb. 2: Gründe für „Nein“

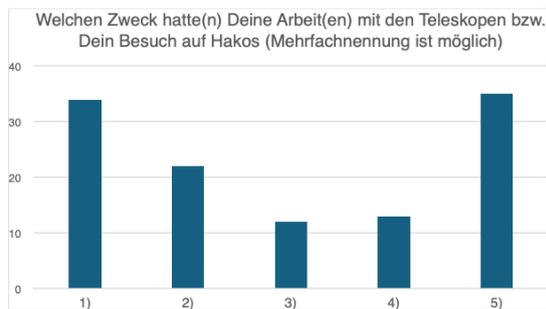


Abb. 3: Reisegrund

### Abb.2: Gründe für „Nein“

- 1) Kein Bedarf (mehr)
- 2) Reise ist zu beschwerlich geworden
- 3) Nicht das passende Gerät verfügbar
- 4) Ich fühle mich nicht (mehr) wohl auf Hakos
- 5) Reisen ist zu teuer geworden
- 6) Das Remote-Teleskop ist eine gute Alternative
- 7) Die Geräte sind mir zu kompliziert (geworden)

### Abb.3: Reisegrund

- 1) Pretty-Picture / Astrofotos
- 2) visuelle Beobachtungen
- 3) Wissenschaftlich
- 4) Aufbau und Wartung der Teleskope
- 5) Erholung & Austausch

und Verpflegung schlechter abschneidet (Abbildung 7), wird dieser Punkt nicht erwähnt. Die Bewertung in dem Punkt dürfte sich mit der fortschreitenden Renovierung der Zimmer bald ändern. Ein großer Pluspunkt für Hakos ist die familiäre Atmosphäre und Anbindung, was bei dem „typischen IAS-ler“ als Dauergast auch nicht anders zu erwarten ist. Man kommt zu Freunden. Die hohe Wichtigkeit für „Erholung und Austausch“ bei der Frage nach dem häufigsten Reisegrund in Abbil-

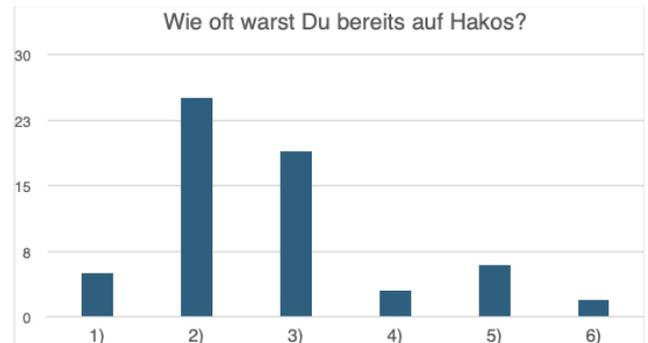


Abb. 4: Reishäufigkeit

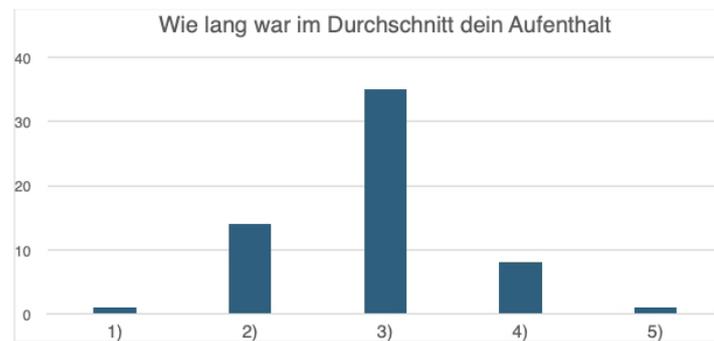


Abb. 5: Aufenthaltsdauer

### Abb. 4: Reishäufigkeit

- 1) bis 5 mal
- 2) 5 bis 10 mal
- 3) 10 bis 15 mal
- 4) 15 bis 20 mal
- 5) 20 bis 30 mal
- 6) ... bin eigentlich dort geblieben

### Abb. 5: Aufenthaltsdauer

- 1) weniger als eine Woche
- 2) 7 bis 14 Tage
- 3) 2 bis drei Wochen
- 4) drei bis vier Wochen
- 5) 1 Monat

dung 3 spiegelt das ebenfalls. Die Reisedauer ist oft länger als die reine Neumondphase, man hängt gern noch ein paar Tage Erholung an die astronomische Arbeitsphase an (Abbildung 5).

Bei der Frage nach den wichtigsten Wünschen an Hakos liegen die gelisteten Punkte dicht beieinander (Abbildung 6).

Überraschend war zumindest für mich der unerwartet hohe Anteil an visuellen Beobachtungen als Reisegrund. Die Erweiterung der

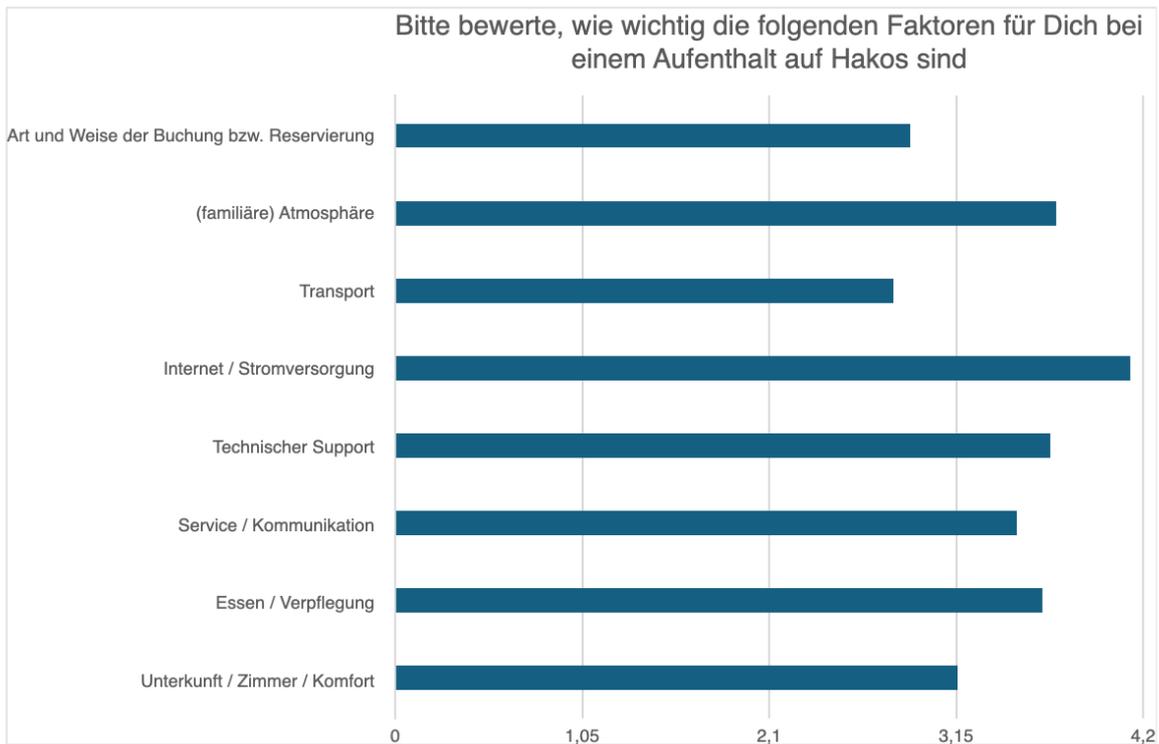


Abb. 6: Kriterien für die Bewertung

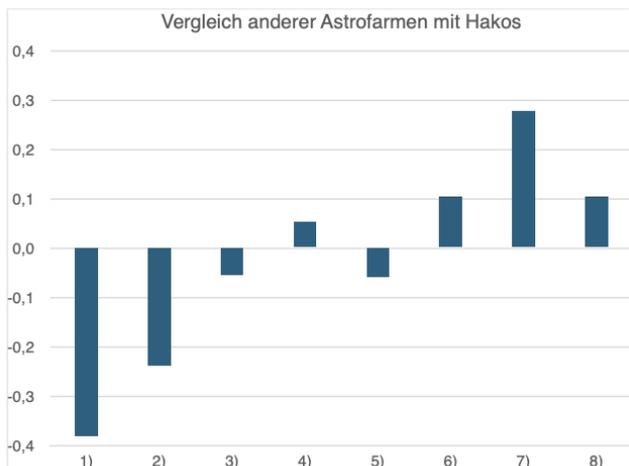


Abb. 7: Vergleich mit anderen Astrofarmen

Abb. 7: Vergleich mit anderen Astrofarmen

- 1) Unterkunft / Zimmer / Komfort
- 2) Essen / Verpflegung
- 3) Service / Kommunikation
- 4) Technischer Support
- 5) Internet / Stromversorgung
- 6) Transport
- 7) (familiäre) Atmosphäre
- 8) Art und Weise der Buchung bzw. Reservierung

Instrumente in den letzten Jahren war mehr auf eine Verbesserung der fotografischen Eignung ausgerichtet. In Zukunft können wir wieder etwas mehr Budget für die visuellen Beobachter ansetzen.

Wir hatten in der Umfrage auch Raum für weitere Wünsche und Anregungen gegeben, dort kam zum Beispiel der Wunsch nach einem kleineren Gerät vor Ort und weitere Anmerkungen zu der Ausstattung.

Die Mitgliederversammlung hatte die Umfrage gutgeheißen, wir werden daher in absehbarer Zeit weitere Umfrage(n) initiieren.

Danke für die Erstellung, Umsetzung und Auswertung der Umfrage an unser Mitglied Thomas Klemmer.

Michael Mushardt

Alle Grafiken: Thomas Klemmer

Nachbearbeitung: Björn Gludau

# IAS-Vorstand

1.Vorsitzender	Michael Mushardt <a href="mailto:mushardt@ias-observatory.org">mushardt@ias-observatory.org</a>
2.Vorsitzender	Dr. Martin Junius <a href="mailto:mj@ias-observatory.org">mj@ias-observatory.org</a>
Schriftführer	Hans-Peter Fier St. Stephan-Weg 9 820141 Oberhaching <a href="mailto:fier@ias-observatory.org">fier@ias-observatory.org</a>
Kassenwart	Günter Hoffarth <a href="mailto:hoffarth@ias-observatory.org">hoffarth@ias-observatory.org</a>
Beisitzer	Thomas Winterer <a href="mailto:winterer@ias-observatory.org">winterer@ias-observatory.org</a>
Beisitzer	Thomas Klemmer <a href="mailto:klemmer@ias-observatory.org">klemmer@ias-observatory.org</a>
Beisitzer	Kay Hardelt <a href="mailto:hardelt@ias-observatory.org">hardelt@ias-observatory.org</a>

Bankverbindung      BW-Bank  
IBAN: DE25 6005 0101 0004 8003 30

IAS-Web                [www.ias-observatory.org](http://www.ias-observatory.org)

IAS-Namibia Mail:[hakos@ias-observatory.org](mailto:hakos@ias-observatory.org)

## Sternwarte Hakos

23° 14' 11" Süd / 16° 21' 42" Ost / 1834 m ü NN  
Observatory Code #221 des Minor Planet Center am Smithsonian Astrophysical Observatory in Harvard

## Sternwarte Gamsberg

23° 20' 30" Süd / 16° 13' 28" Ost / 2347 m ü NN



IAS-Sternwarte auf Hakos. Im Hintergrund der Große und der Kleine Gamsberg

# IAS-Mitgliederversammlungen 2024



IAS-Mitgliederversammlung vom 08.-10.03.2024 in Bad Soden-Salmünster. - Foto: Roman Prager



IAS-Mitgliederversammlung vom 18.-20.10.2024 in Bad Soden-Salmünster. - Foto: Roman Prager

Die Einzelheiten der Mitgliederversammlungen können wie immer den Protokollen entnommen werden, die im Downloadbereich unserer Webseite verfügbar sind.



# III. Unsere Sternwarten in Namibia

# Die Geräte der IAS

## *zusammengestellt von Michael Mushardt*

Im Laufe der Jahre hat sich bei der IAS ein eindrucksvoller Gerätebestand aufgebaut. In diesem Artikel sollen die Geräte beider Standorte in Steckbriefform vorgestellt werden.

### Auf dem Gamsberg stehen folgende Geräte zur Verfügung:

#### **„Wolf-Peter-Hartmann-Teleskop“**

Parallaktisch montierter Newton in Gabelmontierung  
Durchmesser 710 mm, Öffnungsverhältnis 1:4,4, Brennweite 3117 mm  
Steuerung über AutoSlew  
Ausrüstung für visuellen und fotografischen Einsatz vorhanden



#### **Hypergraph 40 cm**

Parallaktisch montierter Hypergraph  
Durchmesser 400 mm, Öffnungsverhältnis Primärfokus 1:3, Sekundärfokus 1:8, Brennweite 1200mm und 3200 mm  
Betrieb mit FS2-Steuerung, kein GoTo möglich, da die Montierung lediglich einen Tangentialarm in Deklination hat. Zum Auffinden von Objekten ist die Montierung mit Encodern ausgestattet.



#### **Dobson 20 Zoll**

Newton-Teleskop  
Durchmesser 500 mm, Öffnungsverhältnis 1:5, Brennweite 2500 mm  
LOMO-Zerodur-Optik in einer Mechanik von Obsession.



### 10-Zoll-Newton in 3-Meter-Hütte

Newton Teleskop auf WAM-Montierung  
Durchmesser 250 mm, Öffnungsverhältnis  
1:4, Brennweite 1000 mm  
Betrieb mit FS2-Steuerung, die Montierung  
ist mit Encodern ausgestattet.



### Fornax 50-Montierung

Parallaktische Montierung zum Montieren  
eigener Optiken  
Betrieb mit FS2-Steuerung



**Auf dem Gelände der IAS auf Hakos stehen folgende Geräte zur Verfügung:**

### „Carsten-Jacobs-Sternwarte“

Azimutal montiertes Newton-Teleskop  
Durchmesser 810 mm, Öffnungsverhältnis  
1:3,8, Brennweite 3007 mm  
Betrieb mit AutoSlew. Das Teleskop ist mit  
einem Derotator ausgestattet, um bei Foto-  
grafien die Bildfeldrotation zu verhindern.



### 20-Zoll-Cassegrain

Parallaktisch montierter Cassegrain  
Durchmesser 500 mm, Öffnungsverhältnis  
Primärfokus 1:3, Sekundärfokus 1:9, Brennweite  
1500 mm und 4500 mm  
Betrieb mit TeenAstro-Steuerung



### 20-Zoll-Astrokamera AK3

Parallaktisch montiertes Newton-Teleskop in Rahmenmontierung  
Durchmesser 500 mm, Öffnungsverhältnis 1:3,8, Brennweite 1880 mm  
Mit Reducer Öffnungsverhältnis 1:2,8, Brennweite 1400 mm  
Betrieb mit FS2-Steuerung, über Encoder können Objekte angesteuert werden.



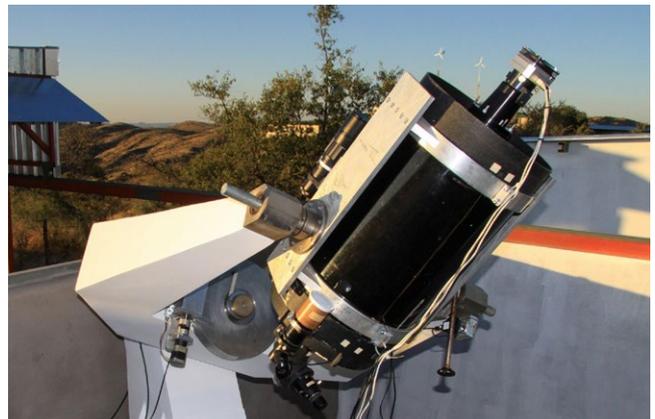
### 20-Zoll-RC in der großen Kuppel

Parallaktisch montierter Ritchey-Chretien auf 10micron HPS 4000 Montierung  
Durchmesser 500 mm, Öffnungsverhältnis 1:8, mit Reducer 1:6, Brennweite 4000 mm und 3000 mm.  
Steuerung über die 10micron-Software



### C14 in Kraska-Gabelmontierung

Parallaktisch montiertes Schmidt-Cassegrain-Teleskop in Gabelmontierung  
Durchmesser 350 mm, Öffnungsverhältnis 1:11, Brennweite  $f = 3950$  mm  
Betrieb mit FS2, die Montierung ist mit Encodern ausgestattet, um das Auffinden von Objekten zu erleichtern.



### Fornax-Montierung auf Außensäule

Unter freiem Himmel kann die Fornax-Montierung für kleine Teleskope oder Weitwinkelaufnahmen eingesetzt werden.  
Die Montierung wird mit einer FS2-Steuerung betrieben.



## Alt-Montierung AD7 in kleiner Kuppel (Scopedome)

Schwere parallaktische Montierung für die kleineren Geräte der IAS oder eigene mitgebrachte Teleskope. Der 160-mm-Epsilon oder der 130-mm-TMB-Refraktor werden von der Montierung spielend getragen. Betrieb mit einer TeenAstro-Steuerung.



## 17-Zoll-Dobson

Newton-Teleskop  
Durchmesser 420 mm, Öffnungsverhältnis 1:4,5, Brennweite 2000 mm  
Die Mechanik dieses handlichen und leicht zu bedienenden Dobson-Teleskops wurde von Vereinsmitgliedern gebaut.



## Remote-Teleskop 10-Zoll-Newton "Lukas"

Parallaktisch montierter Newton auf 10micron HPS 3000 Montierung  
Durchmesser 250 mm, Öffnungsverhältnis 1:4,5, Brennweite  $f = 1150$  mm  
Am ersten Remote-Teleskop der IAS ist eine QHY268-Monochrom-Kamera mit einem 7-fachen Filterrad befestigt.



## Remote-Teleskop 12-Zoll-Newton „Dieter“

Parallaktisch montierter Newton auf ASA85XL-Montierung  
Durchmesser 300 mm, Öffnungsverhältnis 1:4, Brennweite  $f = 1200$  mm  
Am zweiten Remote-Teleskop der IAS ist ebenfalls eine QHY268-Monochrom-Kamera mit einem 7-fachen Filterrad befestigt



## Weitere Geräte

Bei der Beschreibung der Alt-Montierung in der kleinen Kuppel wurden zwei Teleskope bereits erwähnt, der Takahashi Epsilon 160, ein lichtstarker Astrograf, und der TMB-Refraktor, ein Apochromat mit einer Öffnung von 130 mm und einen Öffnungsverhältnis von  $f/6$ . Darüber hinaus verfügt die IAS noch über ein C11 und eine Gemini 40-Montierung sowie diverse Okulare zu den verschiedenen Geräten. Auch zwei kleine Dobson sind noch verfügbar, auf dem Gamsberg ist es ein 12“-Dobson, auf Hakos steht noch ein 10“-Dobson.

# Das erste Mal am Carsten-Jacobs-Teleskop

von Roman Prager

Auf diesen Besuch in Hakos habe ich mich schon gefreut, seit die Planung für den 80er begann. So ein großes Teleskop benutzen zu können war für mich als Amateurastronom immer ein Traum. Man kann für einige Wochen den emotionalen Ballast einfach abwerfen und sich erholen.

Zur Auffrischung in Kürze die technischen Daten des Teleskops: Spiegeldurchmesser 81cm (32 Zoll), Brennweite 3.055 mm, Öffnungsverhältnis  $f/3,8$  mit neuem 4" Wynne (ASA) Korrektor, Montierung Alt/Azimut wie alle modernen Großteleskope, ASA-Direktantrieb mit optischen Renishaw Encodern, Derotator, Pegasus USB Box zum Anschluss von Kameras, Steuersoftware Autoslew. Zusätzlich sind noch viele weitere Programme (z.B. NINA, Canon Camera Control, ...) auf dem Steuerrechner installiert (Abb.1).

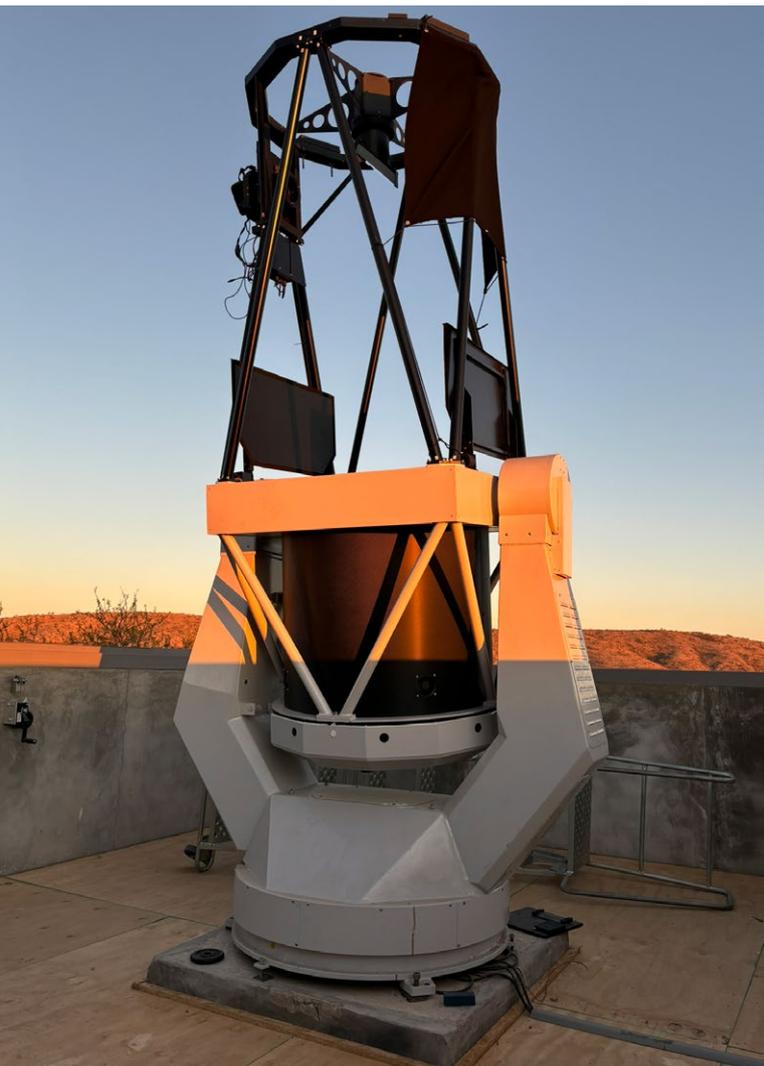


Abb. 1: Carsten-Jacobs-Teleskop bereit für die Nacht.

Daher ist meist gar kein eigener Rechner vonnöten. Objekte konnte ich direkt in Autoslew auswählen oder mittels Cartes du Ciel (CdC) einfach anfahren. Vorprogrammierte Abläufe laufen mit NINA ohne weiteres Eingreifen des Benutzers ab. Ich fand die Positioniergenauigkeit nach dem Erstellen eines Pointing-Modells mit 70 Positionen durch Lukas praktisch perfekt.

Man hat viele Rollen als Benutzer des 80er Teleskops: Hausmeister - beim Schmieren von Teilen und dem Kehren des Bodens; Genießer - wenn man in 3 Meter Höhe auf der Leiter stehend den Orionnebel plastisch mit sonst unerreichem Kontrast betrachtet; User - sobald der Steuerrechner wie von Geisterhand aus der Ferne bedient wird; Amateurastronom - wenn man die Roh-Bilder am Rechner zum ersten Mal bewundert; und Techniker - sobald auf den Bildern Striche, die nicht hingehören, erscheinen.

Es ist ein tolles, erhebendes Gefühl, mit dem – der IAS-Diktion folgend – größten Amateurteleskop südlich des Äquators in Afrika arbeiten zu dürfen. Fast geräuschlos, nur das Surren der Ventilatoren und den vertrauten “Klonk” beim Durchfahren von  $210^\circ$  Azimut hört man.

Kleinere und größere Optimierungen waren und werden notwendig sein. Heuer wurden die Standfestigkeit verbessert, der hochpräzise optische Sensor gereinigt, eine neue Streulichtblende getestet, die Leiter stabilisiert, Software-Updates gemacht (danke an unsere IT-Spezialisten in der Technikergruppe) und nach Änderungen immer wieder neue Pointing-Modelle erstellt. Vielen Dank an Alle die an den Verbesserungen des Carsten-Jacobs-Teleskops mitgeholfen haben. Als Fokus für weitere Verbesserungen stellen sich der Derotator und die Fokussiereinheit dar. Eine Kamera mit Filterrad muss unbedingt um die optische Achse ausbalanciert sein! Probleme gab es bei mir mit der leichten Canon Kamera nur in manchen Himmelspositionen.

Die Ergebnisse sind insgesamt eindrucksvoll; die meisten Objekte am Himmel konnte ich problemlos bis 120 Sekunden belichten. Bei dieser Brennweite sind im Besonderen entfernte Galaxien ganz tolle Ziele (Abb. 2 und 3).

Für meinen nächsten Besuch plane ich schon selbst mal NINA-Skripte zu erstellen/modifizieren und das Erstellen von Pointing-Modellen zu erlernen. Zusätzliche magnetische Tariergewichte habe ich auch schon angefertigt (Abb.4).

Ich hoffe, alle haben so viel Freude wie ich an diesem Teleskop. "Clear skies" und wenig Wind wünscht

Roman Prager

Alle Fotos: © Roman Prager 2024



Abb. 3: NGC 7582/7590/7599 Galaxienhaufen im Sternbild Grus  
IAS Hakos  
Canon 6D2 am CJT 1600 ASA je 120"  
20 Aufnahmen gestackt mit DSS, Ausschnittvergrößerung und einfachste Bildbearbeitung



Abb. 2: NGC 1365 Fornax Rotator  
IAS Hakos  
Canon 6D2 am CJT 3200 ASA je 60"  
20 Aufnahmen gestackt mit DSS, Ausschnittvergrößerung und einfachste Bildbearbeitung



Abb. 4: Magnetisch zu befestigende Tariergewichte je 340g für das CJT

# Noch'n Remote ...

von **Martin Junius**

Was ist besser als ein Remote-Teleskop? Na klar, zwei Remote-Teleskope.

## Die Vorbereitungen

Tatsächlich hat sich im Frühjahr 2024 die günstige Gelegenheit ergeben, die Remote Box 3 auf Hakos von unserem Mitglied Lukas Demetz zu übernehmen, inklusive der vorhandenen Montierung ASA DDM 85XL-A und der sonstigen Infrastruktur.

Die Mitgliederversammlung im März hat das Unterfangen bestätigt und so konnte es schnell in die Umsetzung gehen.

Bereits 2023 wurde die Anschaffung eines Lacerta 12" f/4 Photonewton beschlossen und dank großzügiger Spende von Dieter Willasch kurzfristig umgesetzt.

Ursprünglich sollte der 12" Lacerta dieses Jahr den etwas problematischen 10" am bereits länger in Betrieb befindlichen Remote-Teleskop in Box 2 ersetzen. Mit der neuen Gelegenheit war aber auch die Möglichkeit gegeben, direkt in Box 3 ein neues Remote-Teleskop aufzubauen und das alte nicht zu verändern. Was vor allem den großen Vorteil hatte, dass auf jeden Fall das alte funktionstüchtig bleibt. Die eine oder der andere wird sich erinnern, dass wir bei den Umbauarbeiten am Remote-Teleskop nicht immer eine glückliche Hand hatten...

Blieb nur das Problem, dass für das zweite Remote-Teleskop keine Kamera vorhanden war. Der Autor dieser Zeilen hat daher seine Kamera (ebenfalls eine QHY 268 M) samt Filterrad zur Verfügung gestellt und sich bei seinen eigenen fotografischen Bemühungen an der AK3 mit einer alten Farb-Zweitkamera (ASI 294 MC) beholfen.

Ebenfalls schwierig war die Beschaffung einer zweiten Pegasus Powerbox Ultimate, die bei den üblichen Verdächtigen der Astrohändler leider nicht rechtzeitig lieferbar war. Ersatzweise ging Michael Mushardts heimisches Exemplar mit auf die Reise.

## Die Reise

Doch zunächst war einmal wieder die logistische Herausforderung zu bewältigen, das alles nach Namibia zu schaffen. Leichtes Handgepäck kennen wir vom 10", aber diesmal gab sich die Luft-

hansa größte Mühe zu verhindern, dass zu viele IAS'ler gleichzeitig in einem Flieger saßen. Aus Sicherheitsgründen war es natürlich unbedingt wünschenswert, dass sich der Vorstand auf zwei Flieger verteilte. Zusätzlich hatte sich die Reisegruppe krankheitsbedingt bereits reduziert.

Trotz aller Widrigkeiten trafen dann Ende Mai zuerst Silvia Otto und der Autor, etwas später danach Michael Mushardt und Klaus Eikmeier, sowie sämtliches Gepäck (!) am Flughafen Windhoek ein. Am Nachmittag waren dann Equipment und Crew glücklich auf Hakos angekommen.

## Der Aufbau

Gleich am nächsten Tag ging es schon an die Arbeit und mit vereinten Kräften war der mechanische Aufbau und die Verkabelung des neuen Remote-Teleskops schon am ersten Tag erledigt. Die kleine Bildstrecke in [Abb. 1-7] zeigt den Aufbau.

Ganz ohne Tücken hat das nicht funktioniert: Die DDM85XL-A ist für 100 kg Nutzlast ausgelegt und hat eine 80-mm-Gegengewichtsstange mit sehr hohem Eigengewicht, sie ist einfach für solchen „Kleinkram“ nicht gedacht. Das Teleskop haben wir mit einer massiven Montierungsplatte versehen, es war damit auf seiner Seite schwer genug (sic!), die vorhandenen Gegengewichte mit ca. 30 kg waren jedoch völlig überdimensioniert. Aus vorhandenem Krams wurde daher ein provisorisches Gegengewicht gebaut – McGyver lässt grüßen, siehe [Abb. 8].



Abb. 1: Anprobe der Montierungsplatte



Abb. 2: Lacerta 12" Tubus im Computerraum



Abb. 3: Der Hauptspiegel ist heil angekommen



Abb. 4: Hauptspiegelzelle



Abb. 5: Der Lacerta 12" auf der DDM85XL-A



Abb. 6: Kabelsalat mit Pegasus Powerbox und QHY 268 M



Abb. 7: Impression am Nachthimmel

Die weiteren Aktivitäten zogen sich dann bis zum Ende der Reise im Juni hin, zumindest war uns dabei das Astrowetter auf Hakos wohlgesonnen.

Zunächst einmal das Einsüden, eigentlich mit dem „Three Point Polar Alignment“ Plugin für N.I.N.A und Plate Solving ein Klacks, das sich dann im Zusammenspiel von N.I.N.A und Autoslew

(ohne geladenes Pointing-Modell) als ziemlich zickig entpuppte. In N.I.N.A driftete das sehr exakte Einsüden wieder weg und Autoslew zeigte nach Berechnen eines Pointing-Modells ganz andere, größere Fehlerwerte. Das trieb dem Autor bei letzten Optimierungen in der Nacht vor Abreise noch bis drei Uhr morgens die Schweißperlen auf die Stirn.



Abb. 8: MyGyver-Gegengewicht

Eventuell liegt hier ein ähnliches Problem vor wie das weiter unten beschriebene „Eingrooven“.

Gefühlt „ewig“ haben wir am richtigen Abstand der Kamera zum GPU-Korrektor geschraubt, da bei den heimischen Tests ein anderer Aufbau des Imaging Trains gewählt wurde und daher die dort bestimmte Optimierung verworfen werden musste. Das Abstandsmaß ist hier extrem empfindlich und muss auf 0,1 mm genau sein.

Auch das Erstellen des Pointing-Modells mit Autoslew funktionierte nicht so einfach wie erhofft. Zwar gibt es mit den „ASA Tools“ in N.I.N.A ein sehr schönes Plugin, um die gewünschten Positionen als „Golden Spiral“ anzufahren, ein Plate Solving durchzuführen und daraus die POX-Datei für Autoslew zu generieren, aber im Ergebnis zeigen sich trotz Mitwirkung der Expertise von Lukas Demetz weiterhin Probleme. Zumindest muss man für das Erstellen von Pointing-Modellen nicht den mühsamen Weg über Sequence, Maxim DL und Pinpoint gehen.

Der mitgebrachte GPS-Dongle ließ sich leider nicht mit Autoslew zum Funktionieren bringen, daher ist das neue Remote auf die exakte Zeit über NTP angewiesen.

### Technische Daten

Lacerta 12" Photo Newton

Optisches Design: Newton; Öffnung: 12" / 300 mm

<https://teleskop-austria.at/FN30012c-new#m>

Korrektor: 2" GPU-Komakorrekter f/4

<https://teleskop-austria.at/KomakorrF4#m>

Brennweite: 1200 mm; f/4

Lacerta MFOC Motorfokusser

Kamera: QHY 268M; 6.252 x 4.176 3,76 µm Pixel; Filterrad CFW3M-US (Leihgabe Martin Junius)

Bildfeld: 1,1° x 0,74°; 0,64 "/Pixel

Filter: 36 mm Baader CMOS-optimiert LRGB, SII, Ha, OIII 6,5 nm (Leihgabe Martin Junius)

Guiding-Kamera: QHY OAG; Lodestar X2; 8,3 µm Pixel; 1,43 "/Pixel (Leihgabe Cassegrain ;-)

Montierung: ASA DDM85XL-A (Absolut-Encoder) (von Lukas Demetz übernommen)

Zubehör: PegasusAstro Ultimate Powerbox V2 (von Michael Mushardt im Tausch übernommen)

Rechner: Thomas Krenn LES plus, Windows 11 (Englisch) (von Lukas Demetz übernommen)

Software: RustDesk; Autoslew; N.I.N.A; Cartes du Ciel; weitere Utilities

Koordinaten: 23° 14' 11.3" S / 16° 21' 42.2" E / 1825 m (M49)

### Bekannte Probleme

#### Strichspuren

Relativ häufig, aber nicht immer, zeigen die ersten Bilder nach Slew and Center und Autofokus Strichspuren, Autoslew braucht dann so ca. 3 min. um sich „einzugrooven“, danach sind die Sterne rund. Durch Optimierung der Balance in RA hat sich das Problem verringert, ist aber noch nicht komplett weg. Siehe [Abb. 9].

Work-around: nach Autofokus 180 s warten, dann ist es typischerweise stabil.

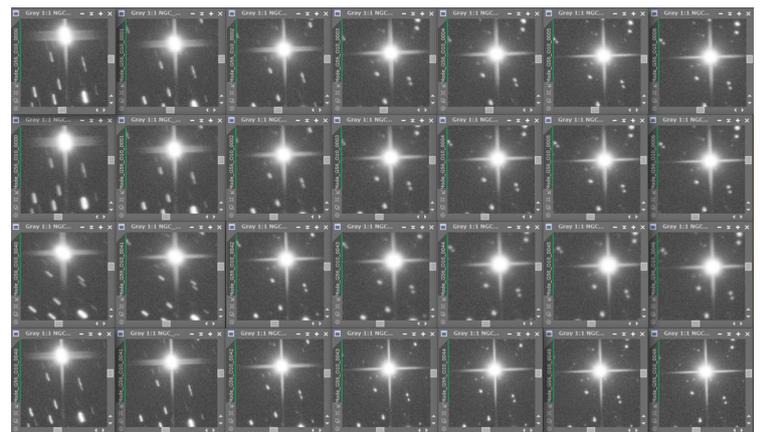


Abb. 9: Drift des Bildfelds bzw. „Eingrooven“

#### Parken

Sehr selten kommt es vor, dass der Park-Befehl an Autoslew nicht zur richtigen Parkposition (Az 179.9, Alt 15.3) fährt, sondern zwischendrin stehen bleibt. Ein erneuter Park-Befehl macht es dann richtig.

Work-around: Park-Unpark-Park, so ist es aktuell auch in den Shutdown-Sequenzen angelegt.

### Focus Creep

Die Kombination Lacerta MFOC + OctoPlus sollte eigentlich sehr gut funktionieren. Trotzdem zeigt sich ein systematisches Nach-außen-Wandern der Fokusposition, insbesondere wenn sich das Teleskop auf der Ost-Seite befindet. Mit frisch „genulltem“ OAZ liegt die Fokusposition bei ca. 2600.

Work-around: keiner, muss beobachtet werden. Wenn die Position zu groß wird, muss vor Ort „genullt“ oder durch das Technik-Team remote Abhilfe geschaffen werden.

Den Fokussierer bitte aktuell NIE auf die Position 0 fahren!

### Filterrad Time-out

Einigermaßen selten kommt es vor, dass nach einem Autofokusdurchlauf das Filterrad nicht mehr reagiert, „Switching filter timed out“ im Logfile. Das Filterrad bleibt dann auf L stehen, die Folgebelichtungen verwenden damit das falsche Filter. Dies scheint wieder ein HW-Fehler des QHY CFW3 zu sein.

Work-around: keiner, muss beobachtet werden. Wenn der Fehler unter Beobachtung auftritt, hilft ein Trennen der Verbindung Kamera/Filterrad, Aus-/Einschalten der Kamera, dann neu verbinden in NINA.

Mittlerweile haben wir bei den drei 2021 gekauften QHY Filterrädern vier Ausfälle/Probleme, das ist keine gute Quote für den Remote-Betrieb. Im August wurde dann das CFW am Remote-Teleskop in Box 2 durch ein neues ersetzt.

## Nacharbeiten

„Irgendwas ist immer“, daher...

### Juli

Der Fokusmotor MFOC wurde wegen der „Focus Creep“-Probleme von Björn Gludau nachjustiert.

### August

Der rückseitige Lacerta-Deckel wurde vom Autor mit einem Lüfter versehen und von Thomas Klemmer in Namibia installiert.

Ein in Namibia neu angefertigtes Gegengewicht wurde ebenfalls von Thomas installiert und ersetzt das Mcgyver-Konstrukt.

Wegen beider Maßnahmen musste dann notwendigerweise das Teleskop neu ausbalanciert werden.



Abb. 10: Modifizierter rückseitiger Deckel

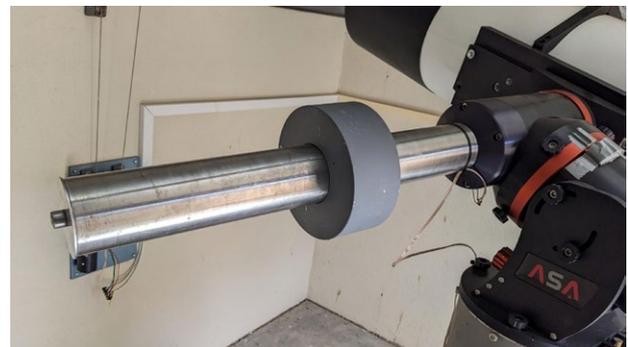


Abb. 11: Das neue Gegengewicht

### September

Für den Datentransfer und die Datenablage wurde ein AWS S3-kompatibler Cloud Storage Services – iDrive e2 – in Betrieb genommen und ersetzt das bisher verwendete, problematische OneDrive.

## Nomenklatur

### Remote-Teleskop „Lukas“

Das alte Remote-Teleskop in Box 2, benannt nach dem Spender des „großen Lukas“ – Lukas Demetz, Kurzname Remote2, Hostname IAS-Hakos-2

### Remote-Teleskop „Dieter“

Das neue Remote-Teleskop in Box 3, benannt nach dem Spender des Lacerta Photonewton – Dieter Willasch, Kurzname Remote3, Hostname IAS-Hakos-3

## Datennutzung

Das nicht ganz so klein gedruckte...

- Die Remote-Daten stehen allen IAS-Mitgliedern zur Verfügung.
- Bei wissenschaftlichen Arbeiten haben Operator/Initiator das Erstverwertungsrecht.
- Eine zweckgebundene Spende für den Remote-Betrieb ist nicht zwingend, aber sehr willkommen.
- Bei Veröffentlichung ist IMMER die IAS / Remote Team als Quelle zu nennen, mit Verlinkung im Web.
- Wenn möglich, bitte das IAS-Wasserzeichen in Bilder einbauen.



Abb. 12: First Light am Remote-Teleskop „Dieter“, aufgenommen am 6./7. Juni 2024 (Omega Centauri NGC 5139)



Abb. 13: Die Pavo-Galaxie NGC 6744, aufgenommen 3.–5. / 8.–10. Juni 2024

## Fazit

Trotz der kleinen Probleme ist das neue Remote-Teleskop „Dieter“ voll einsatzfähig, auch das Tracking der Montierung läuft bei Belichtungszeiten bis 180 Sekunden gut, ohne Notwendigkeit für ein zusätzliches Guiding. Nach den ersten Tests wird es jetzt parallel zum vorhandenen Remote-Teleskop „Lukas“ ebenfalls in fast jeder brauchbaren Nacht genutzt, auch für die NEO-Aktivitäten.

## Jubiläum

Und sogar die Versuche mit der schnöden alten Farbkamera an der AK3 haben gute Ergebnisse geliefert, das Bild zum 10jährigen IAS-Jubiläum des Autors wurde am 7. Juli 2024 Image of the Day bei Astrobin <https://www.astrobin.com/6wxdm4/> und auch in Sterne und Weltraum 10/2024 abgedruckt (s. Abb. 13).

# M49 läuft und läuft und läuft

von Martin Junius

Nein, kein Druckfehler, gemeint ist nicht M48 x 0,75, ein beim Astrokram häufig anzutreffendes Feingewinde.

Gemeint ist der Teil der wissenschaftlichen Arbeiten an den Remote-Teleskopen unter dem Station Code M49 des Minor Planet Centers (MPC), insbesondere die Beobachtung von erdnahen Objekten – Near Earth Objects (NEO).

Das wurde 2023 am (alten) Remote-Teleskop „Lukas“ gestartet und wird mittlerweile mit beiden, auch dem (neuen) Remote-Teleskop „Dieter“ betrieben. In den eingereichten Berichten und resultierenden Veröffentlichungen werden diese als „0.25-m f/4.5 reflector + CMO“ und „0.30-m f/4 reflector + CMO“ Teleskope aufgeführt.

Mit unseren Teleskopen sind wir dabei meistens das kleinste in illustrierter Runde, in den veröffentlichten MPECs finden sich viele Observatorien mit 0,5 und 1-m-Spiegeln. Beim jüngst erschienenen MPEC 2024-V97, der Entdeckung des neuen Kometen C/2024 T5 (ATLAS), war unser 10" mit dabei:

<https://minorplanetcenter.net/mpec/K24/K24V97.html>

Das machen die M49-Teleskope durch Fleiß wieder wett. Um die Last der Beobachtungen und Auswertungen zu verteilen gibt es mittlerweile die Gruppe „M49-Team“ in der IAS. Mit dabei sind Dieter Husar, der Autor, Ata Karacali, Lukas Demetz, Patrick Ditz, Roger Hellot, Tobias Steinbach und Torsten Daiber.

Ziel ist es, möglichst oft in den MPEC-Veröffentlichungen für neue NEOs (NEOCP) oder Kometen (PCCP) zu erscheinen.

Stand 10. November 2024 sind wir dabei sehr erfolgreich:

- 2023 mit 322 MPECs, Platz 28 aller Observatorien
- 2024 bis jetzt 269 MPECs, Platz 31 aller Observatorien

In Namibia sind wir die klare Nummer 1 (!) – zumindest von der reinen Zahl der MPECs her. Unser Nachbar L87 (Moonbase South Observatory) hat sich vor allem auf die Entdeckung neuer Objekte verlegt, was wir mit unserem Equipment nicht gut machen können. Da ist – ganz ohne Neid – Grzegorz Duszanowicz mit 18 Neuentdeckungen in diesem Jahr vs. IAS mit 0 und dem 2023 entdeckten Kometen C/2023 V4 (Camarasa-Duszanowicz) deutlich besser unterwegs.

Unser Schwerpunkt sind vor allem „Follow-ups“ zu neu entdeckten Objekten und viele Messungen, die in die „Daily Orbit Updates“ einfließen, siehe [Abb. 1].

Die NEO-Beobachtungen teilen sich in zwei Aspekte, die Daten-Akquisition, für die das gesamte M49-Team verantwortlich zeichnet, und die Daten-Auswertung, die typischerweise ein oder mehrere „Vermesser“ (Measurer) als Report an das MPC einreichen. [Abb. 2] zeigt die Verteilung auf die unterschiedlichen Personen.

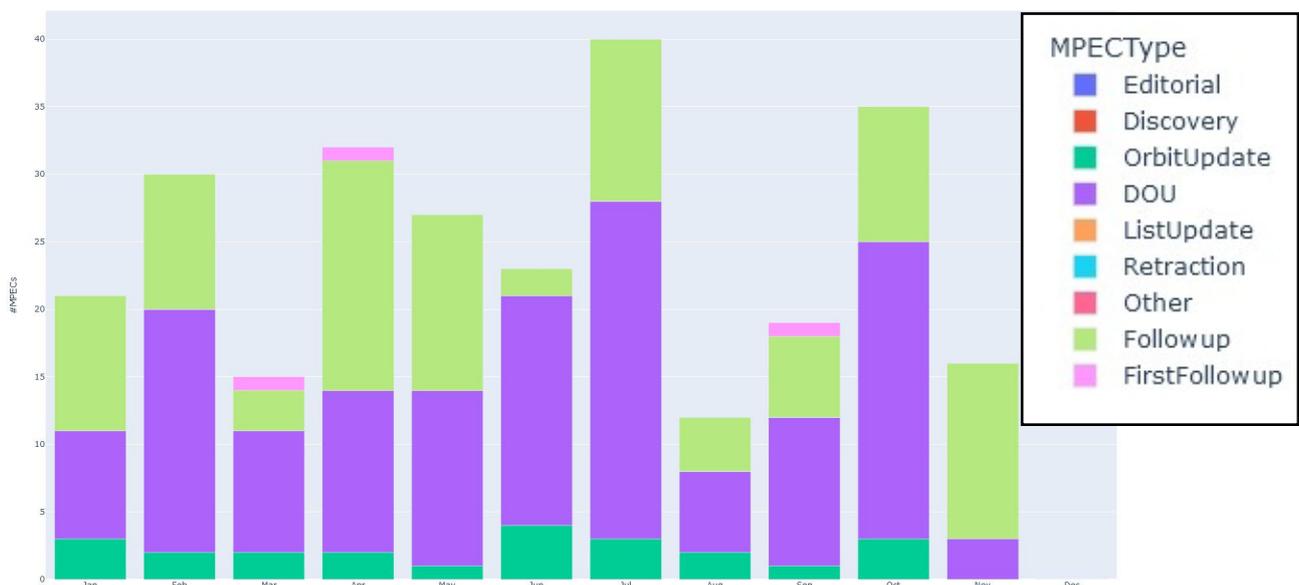


Abb. 1: MPEC-Statistik M49 für das Jahr 2024. MPEC Watch <https://sbnmpc.astro.umd.edu/mpecwatch/>

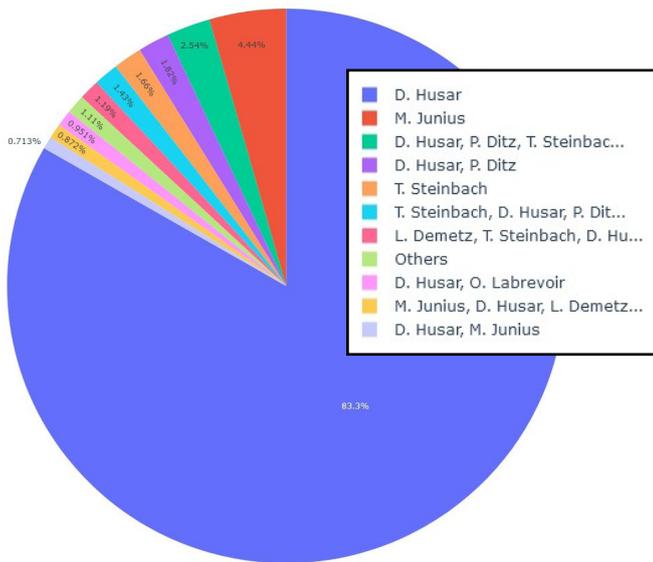


Abb. 2: Top-10 der Measurer (2023 und 2024)

Bei den Objekten geht es querbeet, natürlich neue Asteroiden und Kometen, aber auch bekannte für die verbesserte Bestimmung der Bahnelemente oder Lichtkurven. 2024 hat das Beobachtungsprogramm einen deutlichen Spitzenreiter mit 2024 MK (K24M00K), siehe [Abb. 3].

Das hatte seinen speziellen Grund: Am 29. Juni flog der am 16. Juni neu entdeckte Asteroid mit nur 290.000 km Abstand zur Erde vorbei, innerhalb der Mondumlaufbahn und mit einer sehr hohen Geschwindigkeit. Mit geschätzten 120 – 260 m Durchmesser war er schon ein großer Brocken, es bestand aber keine Gefahr eines Einschlags auf der Erde.

Eine extra Herausforderung war die Genauigkeit der Messungen (Zeitstempel und Astrometrie) und die Auswertung. Das M49-Team investier-

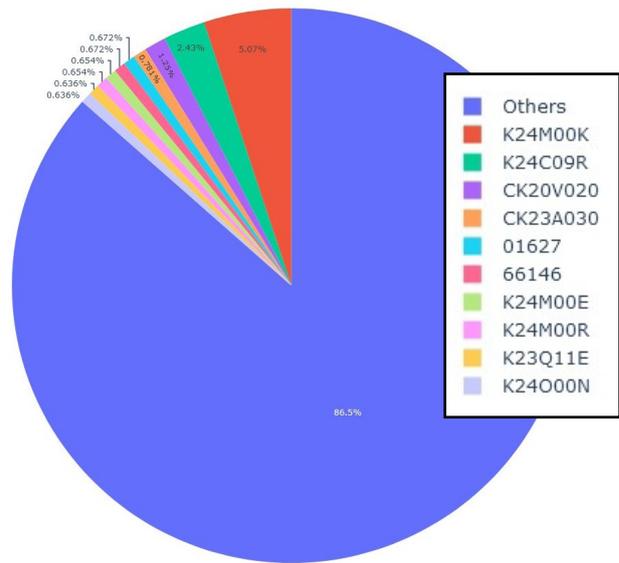


Abb. 3: Top-10 der beobachteten Objekte (2023 und 2024)

te zwei komplette Beobachtungsächte am 28. und 29. Juni, auch parallel an beiden Remote-Teleskopen. [Abb. 4] zeigt die Bewegung des Asteroiden in einem Datensatz. Insgesamt hat das M49-Team 279 „Observations“ (Einzelmessungen) zu 2024 MK als Berichte an das MPC geschickt.

Es sind mittlerweile recht umfangreiche Daten, die das M49-Team auswertet und als Reports beim MPC „submitted“. Im Jahr 2024 wurden bis zum Stichtag 1119 Reports mit insgesamt 5401 Observations eingereicht. Dabei wurden 1120 unterschiedliche Objekte beobachtet.

Gar nicht mal wenig für unsere „Kleingeräte“!

Wer jetzt Interesse bekommen hat: das M49-Team freut sich über Zuwachs, es sind genügend Daten zum Auswerten für alle vorhanden.

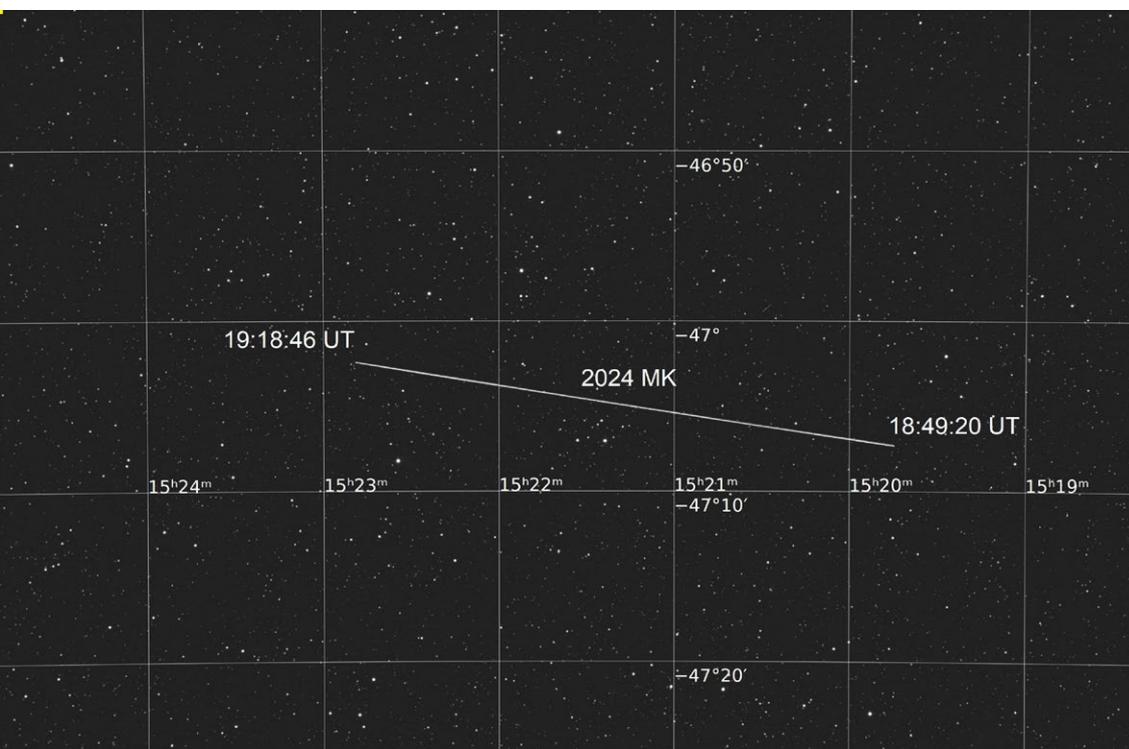


Abb. 4: Einzelner Track der Beobachtung von 2024 MK am 28. Juni (400 Aufnahmen)

# Die 4,2m-Baader-Kuppel auf Hakos

von **Torsten Daiber** und **Björn Gludau**

Als ein Projekt im Zusammenhang der Weiterentwicklung Richtung IAS 2.0 ist seit längerer Zeit die Umsetzung der Motorisierung der 4,2m-Kuppel geplant, die den 20“ Alluna-RC auf der 10Micron beherbergt. In Vorbereitung auf die Motorisierung haben wir die Kuppel während unseres Aufenthaltes im Juli 2024 näher in Augenschein genommen.

Allgemein bekannt ist eine Schwergängigkeit der Kuppel. Da eine einwandfreie und leichte Bewegung der Kuppel grundlegend für eine Motorisierung ist, haben wir uns etwas genauer mit der Mechanik beschäftigt. Es konnte bei der Bestandsaufnahme festgestellt werden, dass die Kuppel in bestimmten Stellungen quasi hängen bleibt und der Kurbelantrieb (Reibrad) nicht mehr greift und durchdreht (Abb. 1).

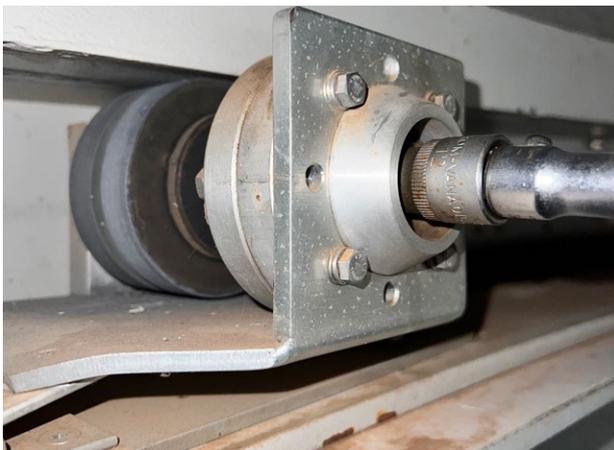


Abb. 1: Reibradantrieb mit Kurbel

Um der Ursache auf den Grund zu gehen, wurde in einem ersten Schritt die Handkurbel mit zugehörigem Reibradantrieb gelöst, damit die Kuppel frei drehbar ist. Anschließend wurde jede einzelne Rolle, auf der die Kuppel aufliegt, hinsichtlich ihrer „Gängigkeit“ überprüft (Abb. 2).



Abb. 2: Auflagerollen

Erfreulicherweise konnte hier tatsächlich auch direkt das Problem lokalisiert werden. Einige Rollen drehten überhaupt nicht mehr. Dadurch rutschte die Kuppel über die betreffenden Rollen mit einer entsprechenden Bremswirkung! Wir haben daraufhin alle Laufrollen der Reihe nach untersucht, bei Bedarf ausgebaut, geschmiert und wenn notwendig die Achse der Rolle leicht gelöst (Abb. 3).



Abb. 3: Rollenführung der Kuppel

Einige Achsen waren derart stark angezogen, dass die Rolle ihre Funktion nicht mehr ausüben konnte. Abschließend kann festgestellt werden, dass die Kuppel nun leicht und einwandfrei mit einer Hand gedreht werden kann. Zum Schluss wurde die Handkurbel wieder soweit angezogen und der Andruck soweit erhöht, dass die Kuppel ohne großen Kraftaufwand komplett verfahren werden konnte.

Die ganze Aktion fand in direkter Abstimmung mit der Technikgruppe und Andreas Berger statt. Seitens Andreas Berger wurde dann auch bestätigt, dass nun einer Motorisierung der Kuppel mit einer ScopeDome-Steuerung nichts mehr im Wege steht. Mit der Motorisierung können dann Objekte angefahren und nachgeführt werden, da die Montierung mit der Steuerung der Kuppel verbunden ist. Es wird dann nicht mehr notwendig sein, bei Belichtungen die Kuppel manuell in regelmäßigen Abständen per Hand nachzustellen.

# In guter Nachbarschaft

## Neue Privatsternwarte in Betrieb genommen

von Klaus Eikmeier

Es ist ein sonniger Tag im Mai 2023. Wir, befreundete Amateurastronomen, Klaus, Mathias und dessen Ehefrau Birgit unternehmen einen Ausflug zur tiefer gelegenen Besucherfarm Rooisand auf der anderen Gamsberg-Seite. Hier haben wir Mitte der 2000er Jahre zum ersten Mal unter dem Kreuz des Südens beobachtet. Heute sind wir mit Faried Abu-Salih verabredet und schauen uns dort einen wirklich sehr gelungenen Prototypen einer Remotesternwarte an.

Auf der Rückfahrt den Gamsberg-Pass hinauf diskutieren wir bereits sehr ernsthaft die Option eines eigenen Projektes. Wir geben uns noch eine Nacht Bedenkzeit. Und entscheiden am Folgetag für den Standort Hakos. Gut 500 Höhenmeter mehr, die Möglichkeit, parallel zu Wartungsaufgaben mit den Instrumenten der IAS beobachten zu können, die Gemeinschaft mit den Vereinsmitgliedern, viele gute Argumente.

Als Hauptoptik wird mein 7“ TMB/LZOS-Refraktor vorgesehen, 3linsiger Luftspalt APO, f/8. Das gute Stück hat bereits Remote-Erfahrung und war 3 Jahre für ein Gemeinschaftsprojekt mit der Technischen Hochschule OWL(Lemgo) in Südfrankreich ausgeliehen worden. Das Teleskop wurde anschließend überarbeitet und der spröde gewordene Krupax-Tubus durch Carbon ersetzt. Der OAZ für den Remote-Betrieb ist der betagte, aber ungemein zuverlässige Atlas von FLI. Es folgt der APM-Riccardi-Flattener und darauf das Doppel-Filterrad von FLI mit Filtern von Baader und Astrodon. Die monochromatische CMOS-Kamera ist eine ZWO ASI6200MM. Für größere Bildfelder soll Mathias' kleinerer Refraktor aufgesetzt werden, ebenfalls ein TMB mit 92/505. Kamera ist eine ZWO ASI2600MM Pro mit einem ASI-Filterrad.

Als Montierung bestellen wir eine GM 2000 HPS II COMBI von 10Micron. Sie hat genügend Reserven, um die berechneten 40kg Instrumentenlast problemlos nachzuführen.

Mit großer Vorfreude planen wir unsere Reise zum Sternwartenaufbau für den Oktober 2023. Für den Transport der schweren Montierung verlassen wir uns auf die Beratung durch einen empfohlenen Logistiker in Walvis Bay. Der verbleibende Zeitraum soll für einen Schiffstransport ausreichen, den wir aus ökologischen Gründen und mit einem kleinen Preisvorteil bevorzugen. Wir lernen viel über Zoll- und Transportpapiere

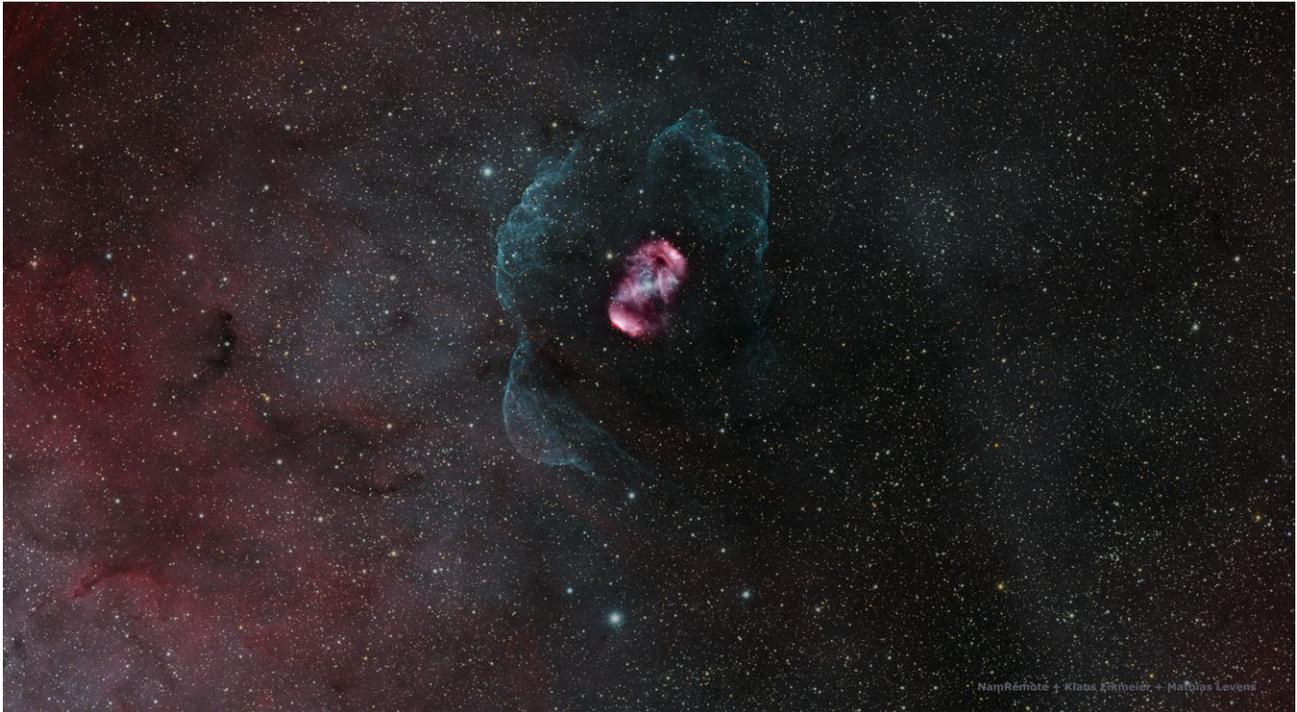
und verbundene steuerliche Besonderheiten und fühlen uns in diesen Zusammenhängen durchaus gut betreut.

Das böse Erwachen erfolgt 14 Tage vor unserer geplanten Ankunft in Windhoek. Der Transport verspätet sich massiv und die Montierung wird wohl erst nach Abschluss unseres Aufenthalts ankommen. Unser bisheriger Ansprechpartner ist nicht mehr erreichbar und überlässt seiner Mitarbeiterin, sich unsere Beschwerden anzuhören. Der Grund der Verzögerung ist mehrfaches Umladen auf andere Schiffe sowie lange Hafenerwartungszeiten des Containers zwischendurch. Warum man uns nicht eher darüber informieren konnte und vorher falsch beraten hat? Es hilft nichts, eine Verschiebung unserer Reise würde weitere Kosten verursachen und uns klimatisch erhöhte Schlechtwetterrisiken einbringen.

Wir reisen also wie geplant nach Namibia. Der große Refraktor bleibt in Lemgo und dort über den Winter verfügbar. Der kleine kommt bereits mit. Wenn uns Friedhelm und Jürgen vom Hakos-Team die Montierung nach ihrer verspäteten Ankunft aufsetzen und einsüden, können wir bis zum Gesamtaufbau im nächsten Jahr bereits mit der Remotesternwarte arbeiten und Erfahrungen sammeln.

Es macht Freude, in Windhoek einzukaufen wie ein Einheimischer. Die Fachmärkte sind gut sortiert und haben freundliches Personal. Nur die jeweilige Modellauswahl ist erstaunlich stark eingeschränkt. Wir besorgen alles, was uns nötig erscheint für unsere Sternwarte. Da sich auch die letzte Hoffnung auf eine rechtzeitige Anlieferung der Montierung zerschlägt, bereiten wir alles Nötige vor für die spätere Installation von Montierung und kleinem Refraktor. Da wir uns ausgiebig mit freien IAS-Teleskopen beschäftigen können, war die Reise ohnehin nicht sinnlos.

Acht Monate später, am 30. Juni 2024 treffe ich unseren Vereinsvorsitzenden Michael am Check-in am Flughafen Hannover. Michael gibt gerade einen großen Newton auf für die Remote-Sternwarte des Vereins und hilft mir dann, den großen Refraktor und die Unmengen anderen Gepäcks aus dem Auto zu hieven. Unser Abflug startet mit großer Verzögerung, wir verpassen unseren Anschlussflug in Frankfurt und sollen zunächst eine Zwischenübernachtung einlegen. Am Ende kom-



NGC 6164-6165. Bipolarer Nebel um Doppelstern mit blauem Überriesen.

Foto: Klaus Eikmeier, Mathias Levens.

ZWO ASI6200MM, Baader-Filter LRGB, Astrodon Ha und O3, total 246x 300sec = 20h 30min

men wir dann doch auf der wenig später nach Windhoek fliegenden Zweitmaschine der Discover Airlines unter. Beim namibischen Zoll ist Michael mit seiner umgänglich gewinnenden Art klar im Vorteil. Ich werde entsprechend härter rangenommen, stehe das Prozedere aber dennoch tapfer durch. Im netten Flughafencafé treffen wir unsere Vereinskollegen Silvia und Martin. Gemeinsam haben wir arbeitsreiche 2 Wochen vor uns.

Die lange Vorlaufzeit mit dem kleinen Refraktor zahlt sich sehr für den gelingenden Start der Sternwarte in ihrer vollständigen Ausstattung aus. Der Kompakt-PC läuft weiterhin störungsfrei. Lediglich der Parallelbetrieb von großer Astrokamera und USB-Überwachungskamera bereitet Probleme. Die schnelle Bildfolge beim Autofokus bringt den Rechner dann an seine Grenzen. Wir schließen die Überwachungskamera an die Pegasus-Box an und können sie bei Nichtbedarf damit bequem aus dem Netz entfernen. Überhaupt erweist sich der vielseitige Switch aus griechischer Fertigung, mit dem wir USB- und Schwachstromverbindungen schalten und messen, als überaus robust und praktisch.

Die Steuerungssoftware NINA läuft auch im Parallelbetrieb mit 2 Teleskopen und 2 Kameras zuverlässig und sicher. Mit einem guten Pointingfile kann die 10Micron ohne Guiding auch bei längerer Brennweite gut nachführen. Mit Off-Axis-Guider sind die Ergebnisse noch etwas besser und wir

schalten daher erst bei stärker werdendem Wind auf Direct-Guiding um.

Im Herbst entdecken wir bei der großen ASI-Kamera im Zentrum der Flatfield-Aufnahmen ein rundes Feld mit wenige Pixel großen Artefakten. Da sie mit dem Ausschalten der Kühlung verschwinden, gehen wir von einer Feuchtekondensation auf dem Chip aus. Ein Vereinsmitglied kann freundlicherweise die Trockentabletten in der Kamera auswechseln. Leider führt dies nicht zu einer Besserung. Wir analysieren normale Rohaufnahmen und können nichts entdecken. Also entschließen wir uns, die Kamera für Flatfieldaufnahmen zunächst nur bis zu + 2°C herunterzukühlen und dem Problem erst bei unserem nächsten Besuch in Namibia auf den Grund zu gehen. Begeistert sind wir inzwischen von der hervorragenden Wiedergabequalität der beiden Optiken. Deshalb wagen wir uns auch an Objekte geringer Größe heran, die man eigentlich für eine solche mittlere Brennweite nicht aussuchen würde. Und schlimmer, wir werden dazu verführt, bereits mit viel größeren Spiegeloptiken aufgenommene Objekte uns erneut vorzunehmen.

Technik gut, das kleine Team arbeitet effizient, mit Freude und Enthusiasmus zusammen. Der begrenzende Faktor ist mal wieder der Mensch, denn inzwischen staut sich ein kleiner Berg hochwertiger, langbelichteter Aufnahmeserien. Machen wir uns an die Arbeit!

# Szenen einer Ehe, oder: Irgendwas ist immer

## Der Kampf mit dem Remote-Teleskop

von **Stephan Messner**

Der Tag war lang, und meine Frau Katja hat das Abendessen angerichtet. Allerdings muss ich noch schnell das Remote Teleskop anschalten und die Sequenz für die kommende Nacht starten. Sie ist ja schon vorbereitet und demnach geht ja alles recht schnell. Diese Arbeiten sind ja fast schon zur abendlichen Routine geworden.

Also ran, an den Schreibtisch. Ich schalte den Computer ein und mittels AnyDesk logge ich mich auf dem Remoterechner 3, mit dem 12“ Lacerta Newton (Rufnahme „Dieter“) auf Hakos ein. In der Pegasus Astrobox den Schalter für die Kamera angeklickt und in Autoslew das Teleskop angeschaltet. Nur noch schnell die Software NINA starten, alle Geräte verbinden, die vorbereitete Sequenz für die Nacht laden und starten. Mehr braucht es eigentlich nicht. Oder vielleicht doch? Denn, wenn ich in meiner langjährigen Laufbahn als Astrofotograf eines gelernt habe, dann die Erfahrung: „Irgendwas ist immer.“

NINA wartet auf den „Safe“-Befehl und ich schreite währenddessen hungrig an den Esstisch.

Dass mittlerweile die Temperatur des von der Ehefrau liebevoll hergerichteten Abendessens entropiebedingt rapide abnimmt, sei nur am Rande erwähnt. Aus den Augenwinkeln verfolge ich den Fortschritt der Programmabarbeitung in NINA. Die Kamera kühlt, das Dach öffnet sich und nach der astronomischen Dämmerung schwenkt das Teleskop an das erste Ziel. Jedenfalls deuten die Fortschrittsbalken in Autoslew darauf hin.

Es erscheint die erste Aufnahme auf dem Bildschirm und die astronomische Solution startet. Doch irgendetwas stimmt da nicht. Meine Kautbewegungen werden immer langsamer und letztendlich stelle ich diese ganz ein. Das Vorschaubild sieht merkwürdig aus und bei näherem Hinsehen stimmen die ermittelten Koordinaten überhaupt nicht mit den von der Montierung in Autoslew angezeigten Daten überein. NINA versucht vergebens, das Objekt anzufahren. Immer wieder wird die Montierung zur korrekten Position gefahren, so zeigt Autoslew es jedenfalls an, doch das Bildfeld bleibt dasselbe.

Die Nachfrage der Ehefrau, ob ich wieder zum Essen zurückkehre, beantworte ich nur mit einem kurzen. „gleich!“ Mittlerweile verspüre ich im Magen kein Hunger-, sondern ein eher flaeses Gefühl. Mir geistern alptraumhafte Szenen durch den

Kopf. Ist das Teleskop mit dem Dach kollidiert? Das kann doch gar nicht sein, da am Morgen zuvor die Beobachtungsnacht korrekt und ohne Fehlermeldung beendet wurde. Ein Blick auf die Webcam von Hakos zeigt, dass das Dach geöffnet ist und das Teleskop aber nicht in den Himmel schaut, so wie die Koordinaten es suggerieren.

Eine leichte Panik beschleicht mich. Wo war gleich nochmal das Icon für die Webcam des Remote3? Ich suche auf meinem Rechner die PDF-Bedienungsanleitung. „RTFM“ schwirrt es mir durch den Kopf. Die Datei ist natürlich Passwort geschützt. Passwörter kann ich mir nie merken. Also suche ich fieberhaft das Passwort. Die Sekunden ziehen sich in die Länge. Ja, hier! Das ist das richtige Passwort. Ich überfliege das PDF. Ach ja, mit dem Browser wird die Kamera angesteuert. Das war mir natürlich entfallen.

Ich öffne den Browser auf dem Remote-Rechner und endlich erscheint ein dunkles, verrauschtes Bild und der Tubus ist kaum zu erkennen. Licht! Ich brauche Licht! Irgendwo im Browser muss der Schalter sein. Gefunden! Das Bild zeigt sich taghell und bestätigt, dass das Teleskop in Parkposition ruht und Autoslew die ganze Zeit nur alternative Fakten liefert. Was nun?

Mittlerweile ist das Abendessen ganz kalt. Irgendwie scheint meine Frau zu ahnen, dass die Aussage „Gleich“ die Situation nicht ganz korrekt beschreibt.

„Was ist denn los?“ kam die vorsichtige Frage. „Irgendetwas stimmt nicht. Alles ganz merkwürdig. Es dauert doch noch länger und ich muss alles neu starten“, murmelte ich mehr vor mich hin, als meiner Frau Auskunft zu erteilen.

Unterdessen sende ich meinen Notruf auf SIGNAL in unsere Remote-Gruppe, speziell an Martin Junius. Es dauert nicht lange und währenddessen ich die Software neu starte kommen die ersten Tipps. Ich bin froh, als sich Martin meldet und sich fachmännisch der Sache annimmt. Ich verfolge gespannt die sich wie von Zauberhand bewegende Maus auf dem Bildschirm. Fenster öffnen sich, Schalter werden geklickt, und ehe ich der Aktion folgen kann, schließen diese sich schon wieder.

Der Versuch, das Teleskop nur mit AutoSlew zu bewegen, scheint von Erfolg gekrönt. Ich sehe deutlich, dass sich das Teleskop bewegt. Jetzt ist alles wieder gut.



### Sh2-308 Delfinkopfnebel im Sternbild Großer Hund.

Der extrem heiße Stern EZ CaM, welcher sich im Abstand von 5 Lichtjahren zur Erde befindet, bläst auf Grund seiner sehr hohen Aktivität große Mengen an Oberflächenmaterial in den interstellaren Raum. Durch die ultraviolette Strahlung des Sterns werden diese Hüllen aus Wasserstoff und Sauerstoff, welche den Stern wie eine Seifenblase umgeben, ionisiert und zum Leuchten angeregt.

Teleskop: 12" Lacerta "Dieter", Gesamtbelichtungszeit 35 Stunden, Zeitraum Oktober/ November 2024

Doch als ich wieder übernehme und NINA erneut starte, zeigt sich erneut das merkwürdige Verhalten. Das Teleskop bewegt sich nicht. Martin tippt auf ein Treiberproblem. Und richtig, nach einem 24V PowerCycle der Montierung ist der Fehler endgültig bereinigt. Das Teleskop wird über NINA wieder korrekt angesprochen und bewegt sich ohne Probleme zum Ziel am Himmel.

Mir fällt ein Stein vom Herzen. Aus dem „Gleich!“ welches meine Antwort zur Frage meiner Ehefrau zum Abendessen war, ist mittlerweile eine ganze Stunde geworden.

„Na, ein Glück, dass du nichts kaputt gemacht hast!“ Und mit einem Lächeln stellt sie mir einen hübsch angerichteten Teller mit Käsehäppchen auf den Schreibtisch. Ich beobachte, wie die ersten Aufnahmen auf dem Monitor erscheinen und lasse es mir schmecken.

Was für ein Glück, wenn es Menschen gibt, die einen in solchen Situationen unterstützen.

Danke Martin und danke an meine liebe Ehefrau Katja.

Solche Momente der Aufregung sind natürlich nicht die Regel beim Beobachten mit den Remote-Teleskopen der IAS-Sternwarte. Schon viele Nächte haben wir in den letzten zwei Jahren erfolgreich beobachtet und eine große Anzahl an Bilddaten gewonnen.

Ein paar Beispielbilder sind auf dieser und der folgenden Seite sowie dem Rückseiten-Cover dieses Heftes zu sehen.

Aber ab und zu sitzt einem Murphy im Nacken und sorgt für Überraschungen.

*Alle Fotos: Stephan Messner*



**Galaxienhaufen Pisces Trio (NGC 474, NGC 470 und NGC 467) im Sternbild Fische. Foto: Stephan Messner**

Durch gravitative Wechselwirkungen zeigen zwei Galaxien große Gezeitschweife aus Sternenströmen, welche die Galaxien wie einen zarten Schleier umgeben. Erst durch lange Belichtungszeiten werden diese zarten Gebilde im Bild sichtbar.

Teleskop 12" Lacerta "Dieter", Gesamtbelichtungszeit 9 Stunden 30 Minuten, Zeitraum Oktober 2024



**Polarring-Galaxie NGC 660 im Sternbild Fische. - Foto: Stephan Messner**

Die auffällige Eigenart dieser mehr als 40 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxie besteht aus der Ringstruktur aus Sternen, Gas und Staub, welche die eigentliche Galaxie umgibt und fast senkrecht zur galaktischen Ebene steht. Es wird vermutet, dass dieses Aussehen durch das Einfangen einer vorbeiziehenden Galaxie entstanden ist.

Teleskop: 12" Lacerta "Dieter", Gesamtbelichtungszeit: 20 Stunden 25 Minuten, Zeitraum: Oktober 2024



**IV. Astronomische Arbeiten  
und Beobachtungen**

0h

-10°

-30°

-50°

-70°

12h

# Dynamik bei erdnahen Asteroiden

## Erstellung und Analyse von Rotationslichtkurven

von Dieter Husar

### Beobachtungen von 2024 MK

Der erdnahe Asteroid 2024 MK sorgte im Juni 2024 für große Aufmerksamkeit. Weltweit berichteten viele Medien, sowie NASA und ESA, über diesen bemerkenswerten Himmelskörper (siehe Abb. 1).

Nur wenige Tage bot sich mittels der IAS-Remote-Teleskope die seltene Gelegenheit, einen Asteroiden in Erdnähe zu verfolgen und zu versuchen, seine physikalischen Eigenschaften (hauptsächlich die Rotation) mit unseren Mitteln zu erkunden. Im Folgenden werfen wir einen Blick auf die umfangreichen Messreihen, die mit

beiden Remote-Teleskopen parallel durchgeführt wurden und deren Auswertung. Die Messreihen des Asteroiden 2024 MK wurden in zwei Beobachtungsnächten am 29. und 30. Juni 2024 durchgeführt (siehe Abb. 2 und 3). Aufgrund der hohen Winkelgeschwindigkeit des Asteroiden wurden an den Teleskopen Remote2 („Lukas“) und Remote3 („Dieter“) jeweils insgesamt 10 Messreihen mit 200 bis 400 Einzelaufnahmen pro Serie erstellt. Diese Serien ergaben eine beachtliche Menge von rund 6000 Aufnahmen, die eine Datenmenge von 84 GB umfassten – trotz der Verwendung von Binning 2x2.



Abb. 1: Physikalische Daten von 2024 MK (Quelle: ESA) [L1]

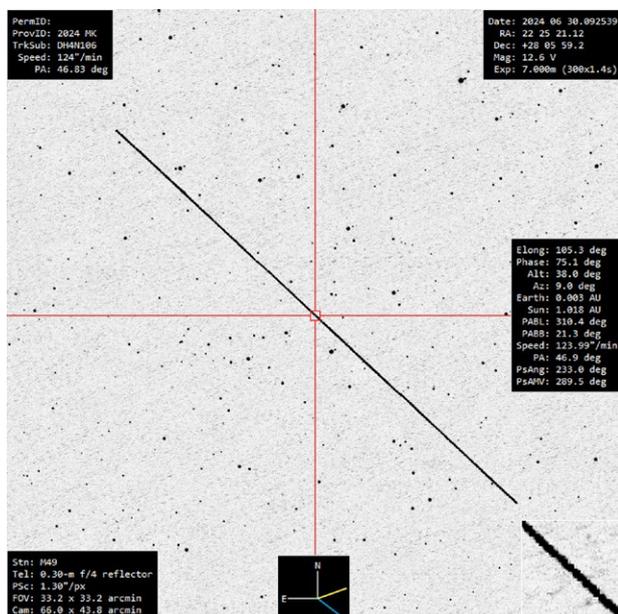


Abb. 2: Spur von 2024 MK im FoV über 7 Minuten

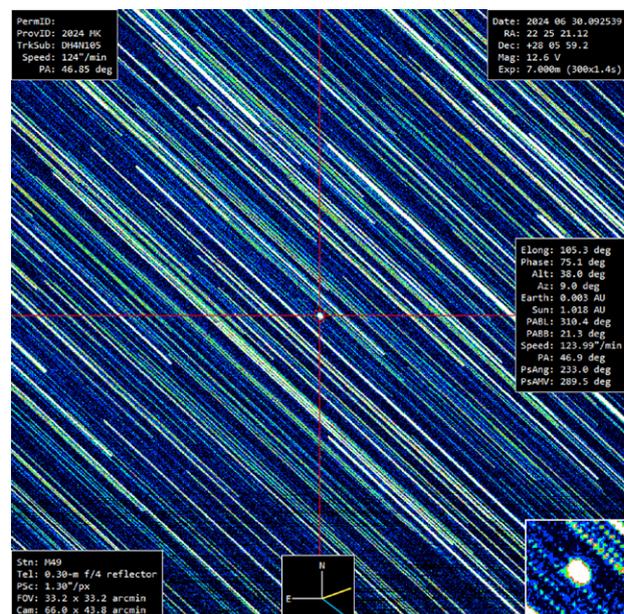


Abb. 3: 300 Aufnahmen von 2024 MK (hier gestackt mit der Winkelgeschwindigkeit des Asteroiden)

Eine Herausforderung stellte anfänglich der Wolkendurchzug während der ersten Beobachtungsnacht dar, wodurch rund 50 % der Aufnahmen unbrauchbar waren. Dennoch konnten die verbliebenen Daten erfolgreich mit der Software Tycho-Tracker astrometrisch und photometrisch ausgewertet werden. Um die hohe Präzision bei der Astrometrie zu gewährleisten, wurde die PC-Zeitsynchronisation mit einem NTP-Server und GPS-Kopplung durchgeführt, was eine Zeitstempelgenauigkeit von besser als 0,01 Sekunden ermöglichte.

### Auswertung der Lichtkurve

Die Helligkeitsschwankungen des Asteroiden 2024 MK wurden in der Nacht 29./30.06.2024 über einen Zeitraum von vier Stunden erfasst und zeigen komplexe Rotationsmuster, die auf eine unregel-

mäßige Oberfläche mit unterschiedlicher Albedo hindeuten (s. Abb. 4 u. 5). Diese Variationen in der Reflexion die aus der unregelmäßigen Form und Struktur des Asteroiden resultieren, werden noch dazu noch durch das Phänomen des "Taumelns" (Tumbling) verstärkt. Zusätzlich kompliziert wird die Helligkeitsänderung auch durch eine Phasenänderung von etwa 10 Grad in nur vier Stunden und die wechselnde Ausrichtung zur Erde.

Der Vorbeiflug des 2024 MK wurde auch von anderen Stationen beobachtet. Aufgrund der komplexen Lichtkurve kursierten in der MPML (Minor Planet Mailing List) auch einige Mitteilungen zu Perioden, die offenbar voreilig aus zu kurzen Teilen der Lichtkurve bestimmt worden waren. So einfach war das hier nicht. Die Auswertung mit dem Tycho-Tracker [L2] mit einer einfachen Periodenbestimmung führt nicht zu einem konsistenten Ergebnis (siehe Abb. 6).

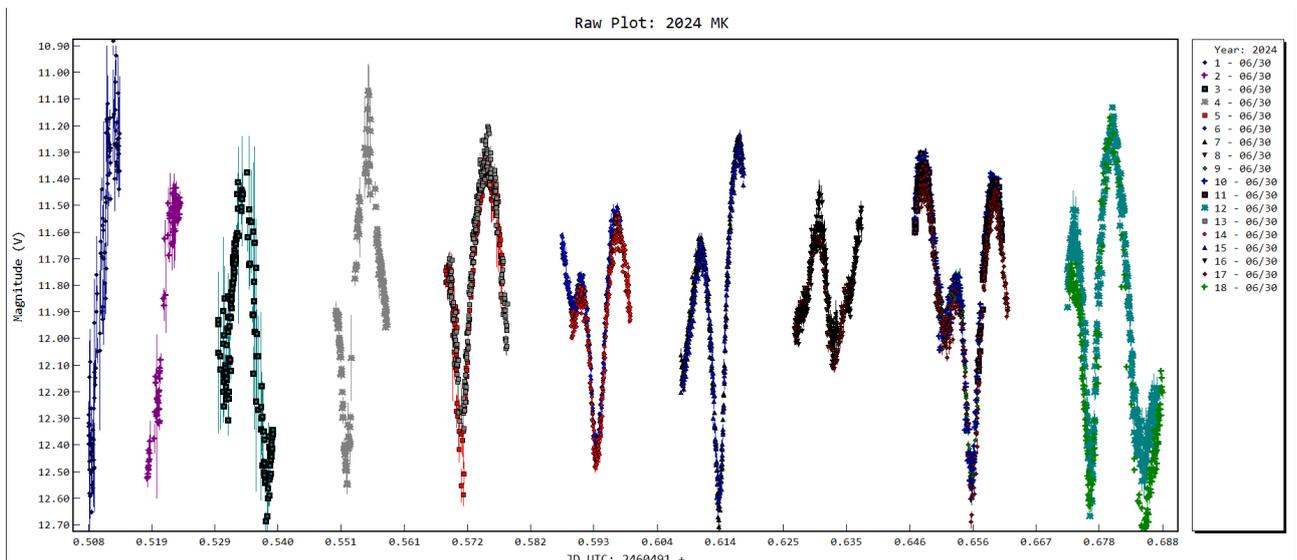


Abb. 4: : Helligkeitsänderung (sog. Lichtkurve) von 2024 MK über ca. 4 Stunden (Messungen an beiden IAS-Remote-Teleskopen sind hier überlagert in einem Diagramm dargestellt).

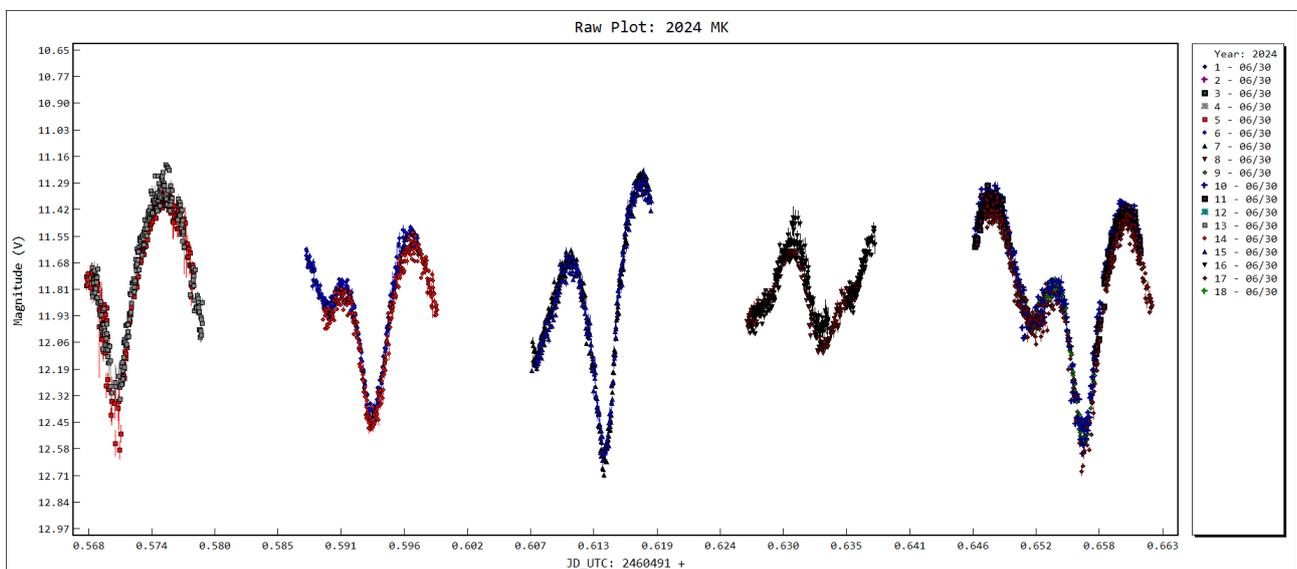


Abb. 5: Ein Ausschnitt aus dieser Lichtkurve zeigt die hervorragende Übereinstimmung der Messergebnisse von den beiden Remote-Teleskopen (nahezu gleiche Brennweite, gleiche Kamera; gleiche Filter).

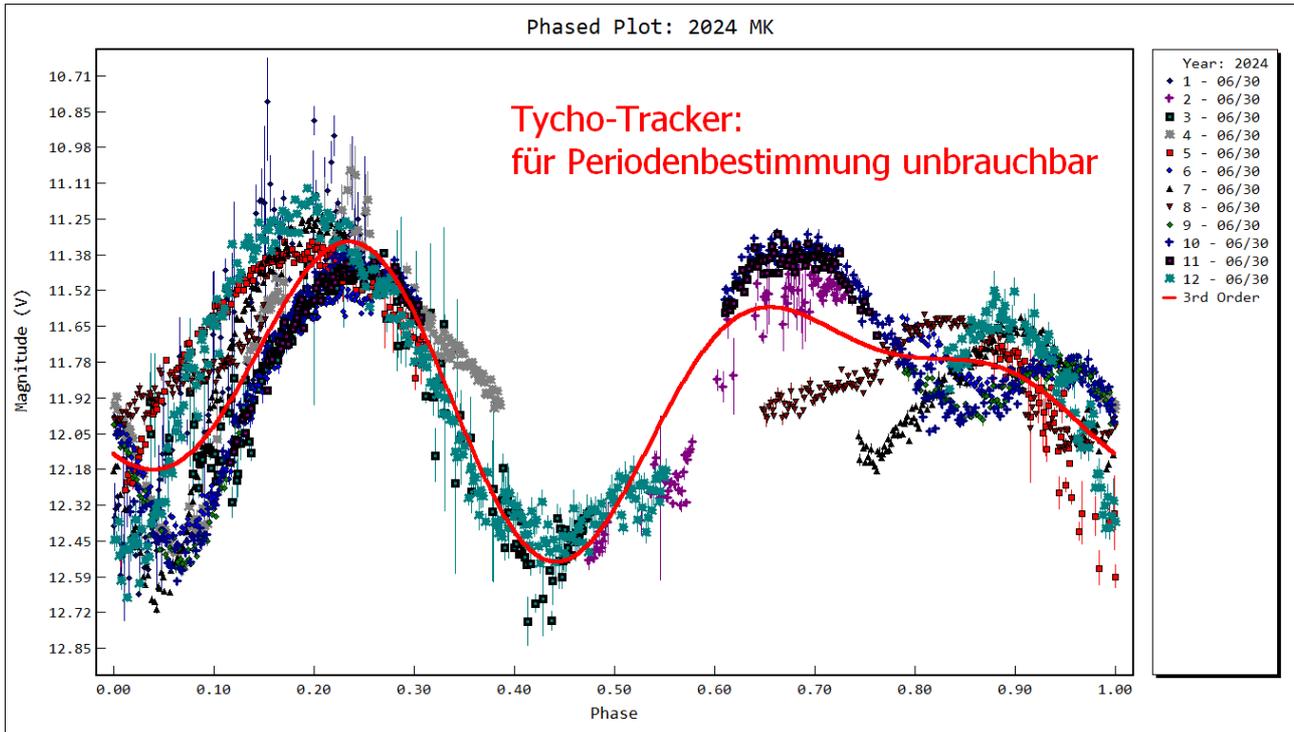


Abb. 6: : Die Software Tycho-Tracker ist bei komplexen Lichtkurven zur Periodenbestimmung nicht brauchbar

Zur genauen Analyse der Helligkeitsänderungen kam die Software Periodo4 zum Einsatz [L3]. Diese Anwendung, die ursprünglich an der Universität Wien zur Analyse von multiperiodischen Delta-Scuti-Veränderlichen entwickelt wurde, ermöglicht eine Fourier-Analyse der Lichtkurven. Die Analyse mit Periodo4 ermöglicht eine detaillierte Frequenzanalyse der Rotationslichtkurven (s. Abb. 7). Aufgrund der Komplexität der Bewe-

gungen ist keine einfache Bestimmung einer Rotationsperiode möglich, sondern die Rotationsperiode ist von der Tumblingperiode überlagert.

Das Tumbling oder Taumeln ist ein sehr spannendes Phänomen: das Tumbling von Asteroiden, ist eine komplexe, unregelmäßige Rotation um mehrere Achsen. Dies kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden, die sowohl interne als auch externe Prozesse umfassen können:

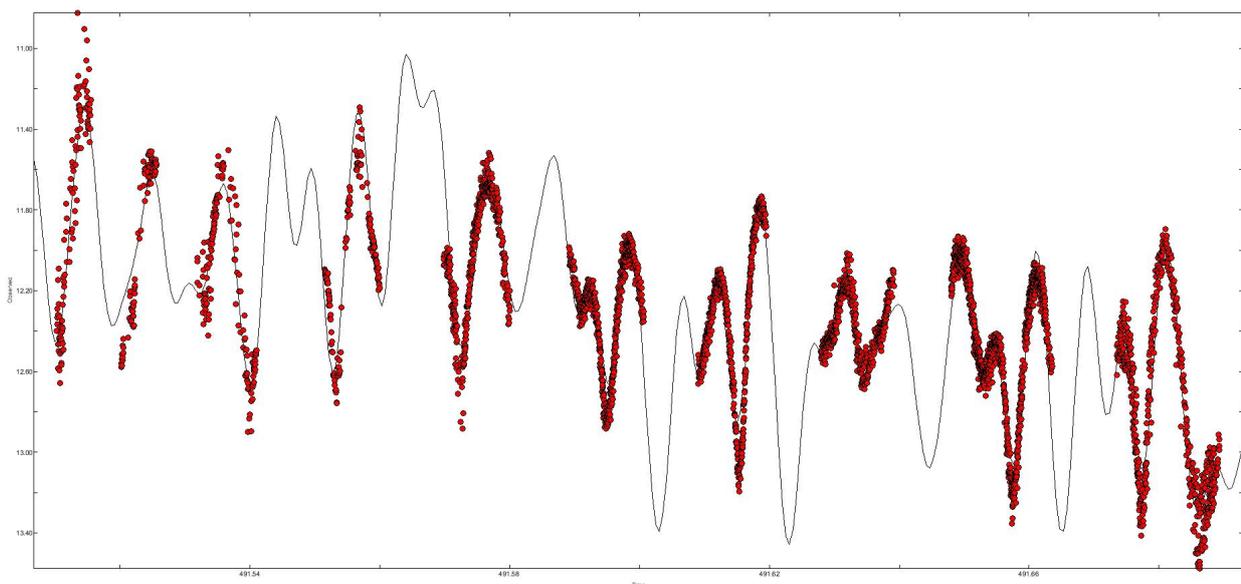


Abb. 7: : Mittels der Software Periodo4 wurde die Lichtkurve hier mit einem Fit aus mehreren überlagerten Fourierfrequenzen mit unterschiedlicher Amplitude angepasst. So lassen sich die einzelnen Ursachen für die Helligkeitsschwankungen separieren.

1. Kollisionen: Eine der häufigsten Ursachen für Tumbling sind Kollisionen mit anderen Himmelskörpern. Wenn ein Asteroid von einem anderen Objekt getroffen wird, kann das eine abrupte Änderung in seiner Rotationsachse oder -geschwindigkeit verursachen, die zu einer unregelmäßigen Rotation führt.
2. YORP-Effekt (Yarkovsky-O'Keefe-Radzievskii-Paddack-Effekt): dies ist ein thermaler Effekt, bei dem die ungleichmäßige Absorption und Emission von Sonnenstrahlung durch den Asteroiden ein Drehmoment erzeugt, das im Laufe der Zeit die Rotation beschleunigen oder verlangsamen kann. In manchen Fällen kann dieser Effekt auch eine instabile, chaotische Rotation auslösen.
3. Gravitationskräfte: In der Nähe von Planeten oder anderen großen Objekten können gravitative Wechselwirkungen die Rotationsdynamik eines Asteroiden beeinflussen und ihn aus einer regulären Rotation heraus in ein Tumbling versetzen.
4. Interne Prozesse: Bei manchen Asteroiden,

die aus lockerem Material bestehen (sog. „Rubble Pile Asteroids“), kann es zu internen Bewegungen kommen, die die Rotationsachse verändern. Wenn die Masse innerhalb des Asteroiden nicht gleichmäßig verteilt ist, kann dies ebenfalls zu unregelmäßiger Rotation führen.

5. Alterung der Asteroiden: Über sehr lange Zeiträume können kleine Kräfte wie Strahlung oder Gasdruck auf die Oberfläche eines Asteroiden wirken und langsam seine Rotation verändern, was u.U. dann zum Tumbling führt. Insgesamt entstehen Tumbling-Bewegungen meist durch eine Kombination dieser Faktoren, insbesondere Kollisionen und den YORP-Effekt.

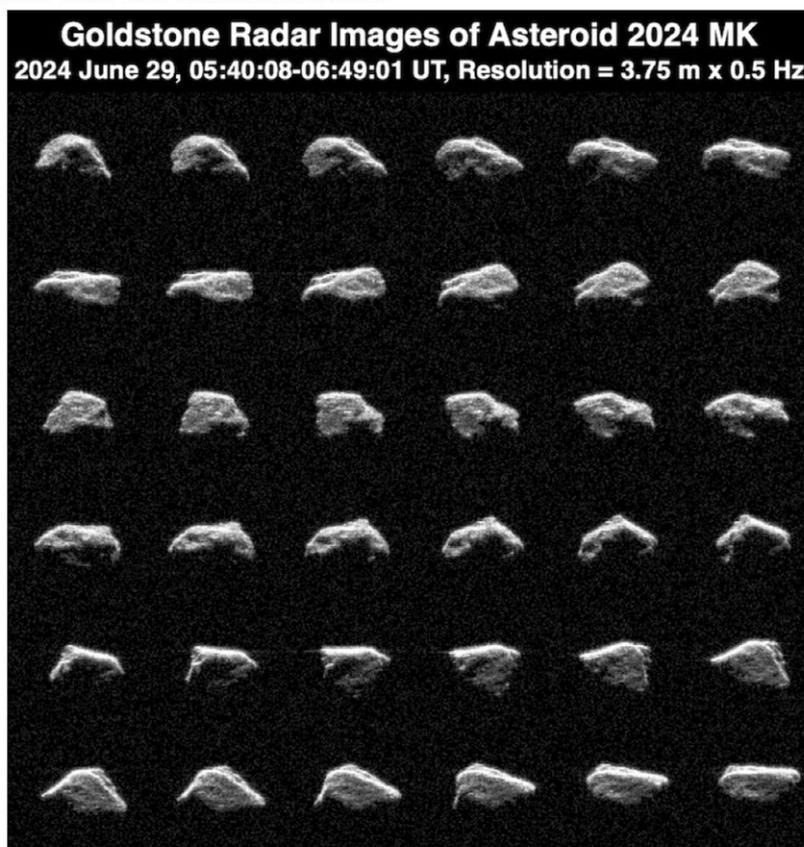
Das Tumbling kann über lange Zeiträume bestehen bleiben, da Asteroiden oft keine atmosphärischen oder anderen Mechanismen haben, die die Rotation stabilisieren könnten [1] - [9].

Sehr interessant ist schließlich ein Vergleich unserer Beobachtungen mit den Ergebnissen der Radarmessungen von Goldstone Radar (ein NASA/JPL-Projekt) [L4]:



Selected delay-Doppler radar images of 2024 MK obtained on June 29 when the asteroid was at about one lunar distance and approaching Earth. Resolution is 3.75 m x 0.5 Hz. Each panel shows a weighted sum of data that span about 20 seconds. DSS-14 transmitted and DSS-13 received.

Abb. 8: Radaraufnahmen von Goldstone Radar (Quelle: NASA/JPL) [L4]



More delay-Doppler radar images of 2024 MK obtained on June 29. Resolution is 3.75 m x 0.5 Hz. Each panel shows a weighted sum of data that span about 20 seconds. DSS-14 transmitted and DSS-13 received.

Abb. 9: Weitere Radaraufnahmen von Goldstone Radar vom 29.06.2024 (Quelle: NASA/JPL) [L4]

An diesen Abbildungen kann man die Rotation und das Tumbling des Asteroiden 2024 MK unmittelbar ansehen.

### Beobachtungen von 2024 ON

Auch der Asteroid 2024 ON wurde in Erdnähe wieder so hell (ca. 12 mag), dass er gut mit den IAS-Remote-Teleskopen beobachtet werden konnte.

Über das ca. 350 m lange Objekt wurde in den Medien als „Kosmische Erdnuss“ berichtet. Die Annäherung an die Erde war mit ca. 2.6 Mondabständen nicht so groß wie bei dem zuvor beschriebenen Objekt (siehe Abb. 10).

Bei der Beobachtung von 2024 ON wurde eine leicht modifizierte Beobachtungsstrategie mit längeren Belichtungszeiten angewendet, um mit weniger Aufnahmen ein besseres S/N-Verhältnis (S/N = Signal/Noise) zu ermöglichen. In zwei aufeinanderfolgenden Nächten, vom 17. bis 19. September

2024, wurden Rotationslichtkurven erstellt und analysiert. Eine dritte Nacht war wegen leichter Bewölkung leider nicht durchgehend nutzbar (siehe Abb. 11 und 12).

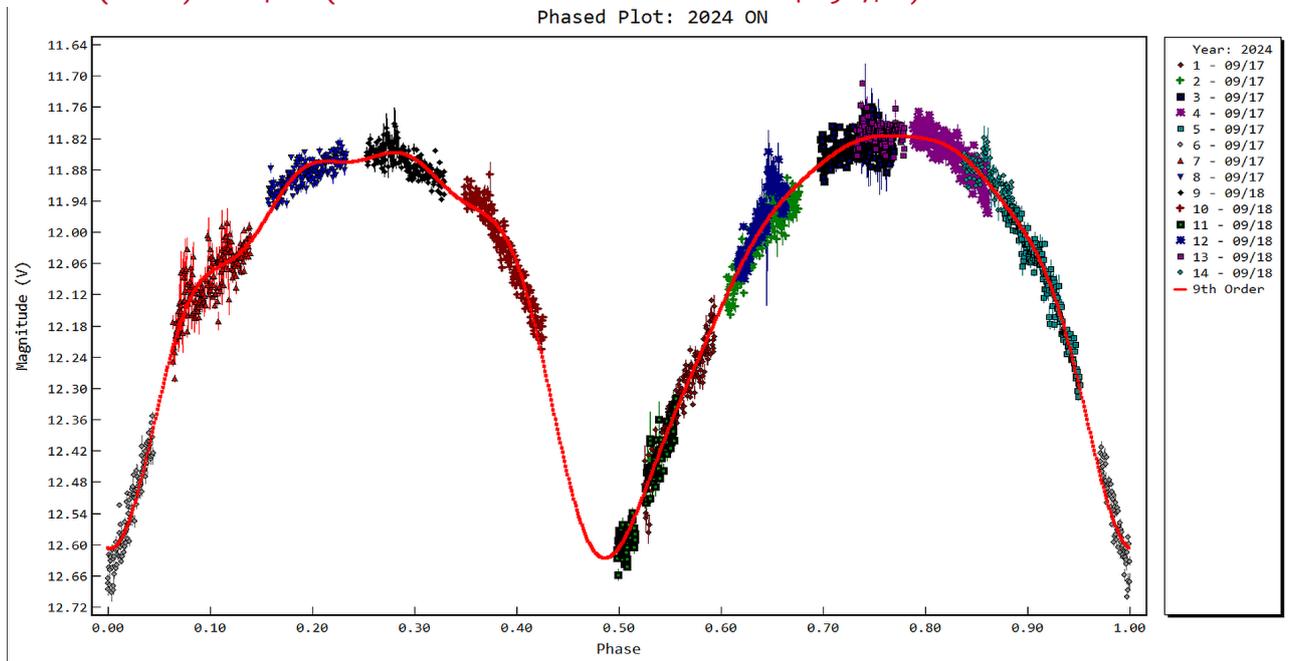
Die Kombination der Daten aus beiden Nächten zeigt eine klare Änderung der Phase des Asteroiden um etwa 10 Grad pro Tag. Im Unterschied zu 2024 MK wies 2024 ON kein Taumeln auf, und die Rotationsperiode konnte hier eindeutig bei ca. 5,9 Stunden bestimmt werden. Dies steht auch im Einklang mit Ergebnissen, die auf der Webseite von Goldstone Radar vermerkt sind [L4] (siehe Abb. 13).

Die Analyse der Lichtkurve und die Radaraufnahmen bestätigten zudem, dass 2024 ON eine stark elongierte Form besitzt und wahrscheinlich ein Doppelasteroid mit Kontakt ist – ein sogenannter Berührungsdoppelkörper. Dies kommt gar nicht so nicht selten vor. Laut NASA/JPL bei rund 14 % aller erdnahen Asteroiden [L4].



Abb. 10 (oben): Physikalische Daten von 2024 ON (Quelle: ESA) [L5]

Abb. 11 (unten): 2024 ON (Rotationslichtkurve erste Nacht: 2024-09-17/18)



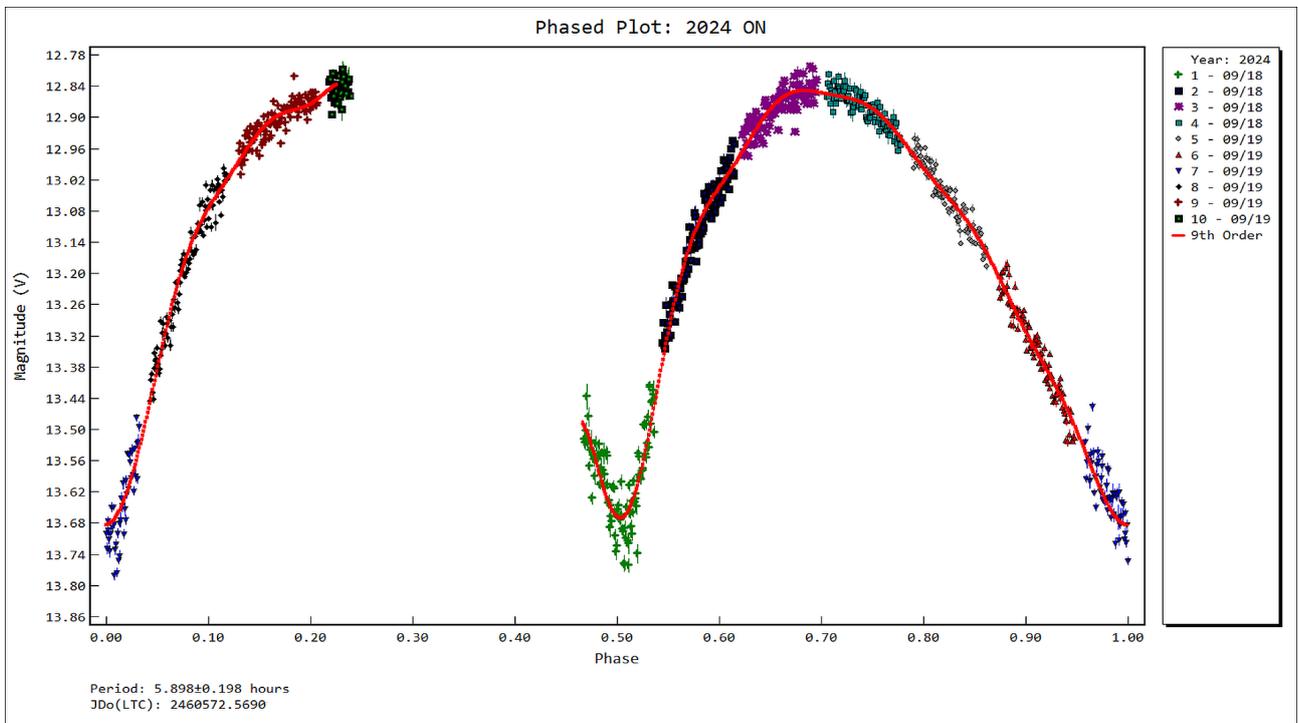


Abb. 12: 2024 ON (Rotationslichtkurve zweite Nacht: 2024-09-18/19)

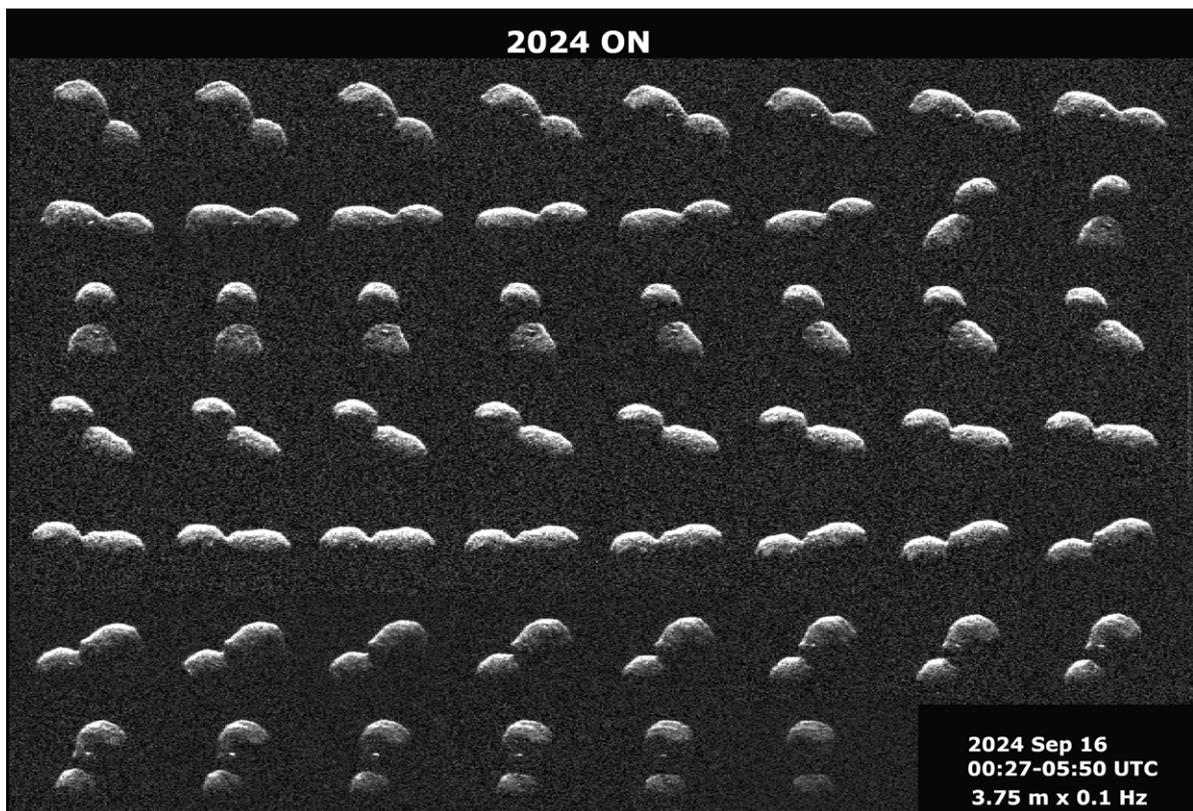


Abb. 13: 2024 ON (Aufnahmen von Goldstone Radar vom 16.09.2024) [L4]

### Fazit

Die Beobachtungen und Auswertungen der erdnahen Asteroiden 2024 MK und 2024 ON zeigen die beeindruckende Leistungsfähigkeit der IAS-Remote-Teleskope. Sie boten die Möglichkeit, detaillierte Rotationslichtkurven zu erstellen und

wertvolle Einblicke in die dynamischen Prozesse dieser Asteroiden zu gewinnen. Besonderer Dank gilt allen, die durch ihre tatkräftige Unterstützung und großzügigen Spenden zur Einrichtung und Betrieb der Teleskope beigetragen haben und noch beitragen.

### Links:

- [L1] ESA: [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2024/06/Close\\_approach\\_of\\_asteroid\\_2024\\_MK](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2024/06/Close_approach_of_asteroid_2024_MK)
- [L2] Tycho-Tracker: <https://www.tycho-tracker.com/>
- [L3] Periodo4: <http://periodo4.net/>
- [L4] Goldstone Radar und NASA/JPL: <https://www.jpl.nasa.gov/news/?page=1&topics=Asteroids+and+Comets>
- [L5] ESA: [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2024/09/Close\\_approach\\_of\\_asteroid\\_2024\\_ON](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2024/09/Close_approach_of_asteroid_2024_ON)

### Literatur:

- [1] Scheeres, D. J., et al. (2000). "Dynamics of rotating asteroids." *Icarus* 147.1: 106-118.
- [2] Pravec, P., et al. (2005). "Tumbling asteroids." *Icarus* 173.1: 108-131.
- [3] Rubincam, D. P. (2000). "Radiative spin-up and spin-down of small asteroids." *Icarus* 148.1:

2-11.

- [4] Vokrouhlický, D., et al. (2003). "The YORP effect on small asteroids: Mathematical formulation and examples." *Icarus* 163.1: 338-353.
- [5] Farinella, P., et al. (1998). "The collisional history of asteroids and their spins." *Icarus* 132.2: 378-387.
- [6] Holsapple, K. A. (2007). "Spin limits of Solar System bodies: From the small fast-rotators to 2003 EL61." *Icarus* 187.2: 500-509.
- [7] Kaasalainen, M., et al. (2001). "Models of tumbling asteroids." *Icarus* 153.1: 37-51.
- [8] Harris, A. W., et al. (1996). "Lightcurve observations of tumbling asteroids." *Icarus* 123.2: 362-372.
- [9] Henych, T., & Pravec, P. (2013). "Asteroid rotation excitation by subcatastrophic impacts: A challenge for YORP." *MNRS* 432.3: 1623-1631.

*Dr. Dieter Husar, Hamburg am 23.10.2024*

## Lang ist's her ...

Die beiden Remotegeräte der IAS sind praktisch in jeder wolkenlosen Minute im Einsatz, entweder für Pretty Pictures oder für wissenschaftliche Projekte, meist von der NEO-Überwachung. Vereinzelt werden auch Lichtkurven von vorbeiziehenden Kleinplaneten aufgezeichnet, aus denen dann Rückschlüsse auf die Form gezogen werden.

Zu Beginn meiner astronomischen Laufbahn war ich regelmäßig bei den Kometen- und Planetentagungen in Viölau, und auch bei den Planetenseminaren der M.A.O, der Moerser Astronomischen Organisation. Die MAOten organisierten diese jährlich, und es war jedes Mal ein lebhaftes Treffen in einer alten Schule. Geschlafen wurde „klassisch“, Luftmatratze und Schlafsack, die Ernährung bestand typisch aus Pasta in diversen einfach zuzubereitenden Variationen. Diejenigen unter uns, die schon länger astronomisch aktiv sind, kennen sicher noch die bekannten Namen der damaligen Planetenbeobachterszene wie Georg Dittié (GIOTTO), Daniel Fischer (Skyweek), Detlev Niechoy (Merkur und Venus), Uwe Reimann und viele mehr.

(Der Vortrag der MAOten „Eine herbe Astro-nacht“ ist legendär!)

Regelmäßig dabei war auch Roland Krätschmar, der sich ebenfalls Gedanken zu Formen von Kleinplaneten gemacht und sich überlegt hatte, wie wohl Lichtkurven von unregelmäßig geformten

rotierenden Körpern aussehen könnten. Dazu hatte er einen Versuchsaufbau ersonnen, mit dem er experimentell Lichtkurven von Probekörpern maß und erstellte. Ich hatte Dieter Husar von diesen Versuchen berichtet, er war begeistert und bat mich, dass ich versuchen möge, dazu mehr Informationen zu finden.

Gesagt, getan. Über die VdS-Webseite war der Kontakt zu Uwe Reimann schnell wieder hergestellt, und Uwe hatte ohne langes Suchen sofort den Artikel von 1984 aus seinem Archiv gezogen. Dieses Zeitdokument möchten wir den Lesern der Mitteilungen natürlich nicht vorenthalten. Es ist faszinierend zu lesen, was mit den damaligen Mitteln, sozusagen mit einer 1-Pixel-Kamera, und etwas Geometrie an Präzision erreicht wurde.

Dieter ist begeistert von dem Artikel und überlegt, was man daraus wie mit den heutigen Mitteln nachvollziehen kann und wie man den Versuch weiterentwickeln kann. Viel Spaß jetzt beim Lesen dieses „antiken“ Dokuments, das zum Nachweis der Echtheit mit Authentizitätsmarken (Kaffee-flecken) versehen ist.

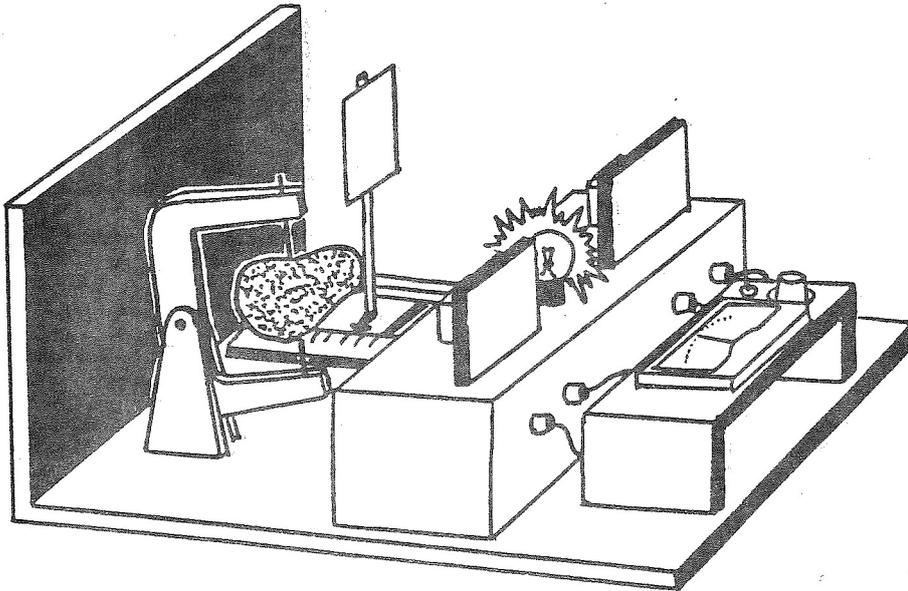
Sämtliche Rechte des Artikels liegen bei Roland Krätschmar.

*Michael Mushardt*

## 1. Vorüberlegungen

Einige Kleinplaneten weisen einen Rotationslichtwechsel auf, der auch mit Amateurmitteln zu beobachten ist. Um aus den Lichtkurven Rückschlüsse auf die Gestalt der Objekte zu ziehen, bietet sich eine Simulation entweder auf einem Computer, oder durch ein Modell an. Ich habe den zweiten Weg gewählt, da er den Vorteil der Anschaulichkeit besitzt. Für die Messung der Helligkeit des Planetoidenmodells gibt es ebenfalls zwei Möglichkeiten - die direkte Messung in Größenklassen, und die Vergleichsmessung unter Hinzunahme einer Referenzfläche. Weil die Elektronik nicht allzu teuer ausfallen sollte, gab ich auch hier der zweiten Alternative den Vorzug.

## 2. Der mechanische Aufbau



Auf einer Grundplatte (in natura 38 X 25 cm) befindet sich vor einer schwarzen Fläche ("Himmelshintergrund") links das Planetoidenmodell drehbar in einer kippbaren Halterung und rechts eine weiße Referenzfläche, die auf einer Art Schiene nach vorne und hinten verschoben werden kann. Zu dieser Schiene gehört eine Skala, deren Bedeutung unten erklärt wird. Weiter vorne sind, in etwa auf der Höhe von Modell und Referenzfläche, zwei Photowiderstände mit Blenden montiert; dazwischen ist eine Niedervolt - Lampe als Sonnen - Ersatz. Schließlich ist noch ein Meßinstrument zu sehen. Zu dem Gerät gehören außerdem verschieden geformte Modelle Kleiner Planeten, die mit einem weißen Lack gestrichen wurden, um ein hohes Rückstrahlvermögen zu erzielen.

Konsequenzen dieses Aufbaus sind :

- Der Simulator ist nur in verdunkelten Räumen einzusetzen.
- Die einstellbaren Achsenneigungen sind auf den Bereich von  $0^\circ$  bis etwa  $45^\circ$  beschränkt.
- Durch die symmetrische Anordnung der LDRs liegt ein Phasenwinkel von ca.  $35^\circ$  permanent vor. Daher können die Einflüsse der Phase auf die Gesamalt der Lichtkurve nicht simuliert werden.

### 3. Meßmethode und Elektronik

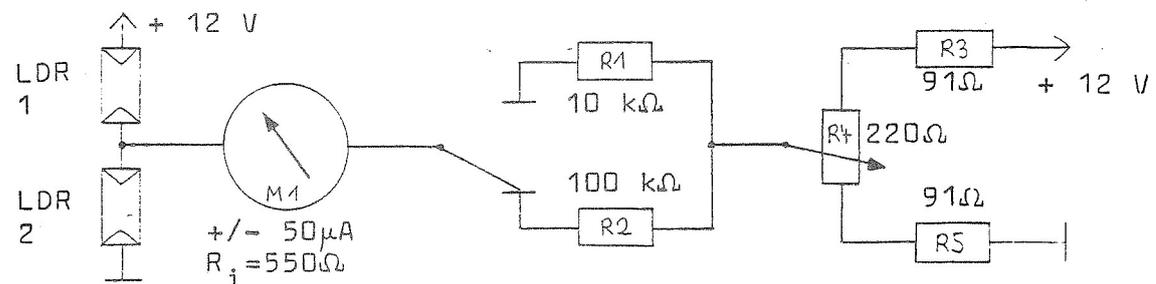
Die Aufnahme einer Lichtkurve zerfällt in zwei Teile :

1.) Nullstellen : Die Referenzfläche wird zum Nullpunkt geschoben. Jetzt wird durch Drehen des Planetoiden der Punkt gefunden, an dem er die größte Helligkeit hat (entspricht dem größten Ausschlag des Meßgerätes nach rechts). An diesem Punkt wird durch Einstellen am Potentiometer der Ausschlag auf Null gebracht (Skalenmitte).

2.) Wird nun der Planetoid verdreht, so schlägt der Zeiger nach links aus. Die Beleuchtungsstärke am linken LDR ist gesunken. Zum Ausgleich, das heißt, um die Nullanzeige wiederherzustellen, wird die Referenztafel entsprechend weit nach hinten geschoben. Der Skalenwert neben der "Schiene" gibt dann die Helligkeitsdifferenz gegenüber der Eichstellung in mag an.

Es wird also eine Verkleinerung der Fläche links durch eine Vergrößerung des Abstandes rechts kompensiert. Um vernünftige Resultate zu bekommen, müssen beide LDRs die gleiche Charakteristik aufweisen.

Die Meßelektronik ist nicht sehr umfangreich und besteht aus zwei Spannungsteilern (LDR 1 und LDR 2 bzw. R 3, R 4, R 5), zwischen denen die Differenzspannung mit M 1 in Verbindung mit R 1 und R 2 gemessen wird. M 1 ist ein Mikroamperemeter mit dem Nullpunkt in der Skalenmitte; in der Einstellung "fein" (R 1 vorgeschaltet) beträgt der Meßbereich  $\pm 0,5$  Volt.



### 4. Berechnung der Skala

Ist  $s'$  die Strecke Lampe - Referenzobjekt - LDR 2 zum Zeitpunkt der Nullstellung und  $s$  diese Strecke nach vollführter Verdrehung, dann gibt

$$\frac{s^2}{s'^2}$$

das Verhältnis der Beleuchtungsstärken und

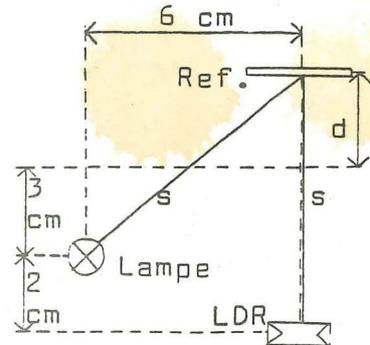
$$\log_{2,5} \frac{s^2}{s'^2}$$

das Defizit in Größenklassen an.  $s$  errechnet sich, wie aus nebenstehender Zeichnung ersichtlich ist, mit :

$$s = 5 \text{ cm} + d + \sqrt{36 \text{ cm}^2 + (3 \text{ cm} + d)^2}$$

$d$  ist die Distanz des Punktes auf der Skala von ihrem Beginn.

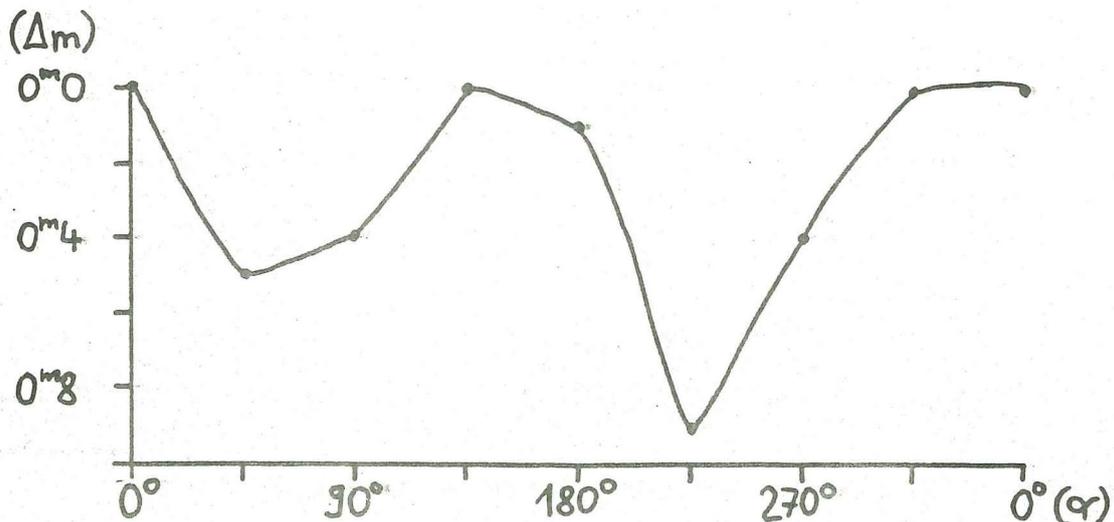
Auf diese Weise kann bei gegebenem  $s'$  eine Skala zur Ablesung der Größenklassendifferenzen konstruiert werden.



### 5. Die Benutzung

Beim praktischen Gebrauch ist zu beachten, daß wegen der geringen Abmessungen des Simulators die Strecke Lampe - Planetoid - LDR 1 während der Rotation großen Schwankungen unterworfen ist. Abhilfe schafft ein kleines Lineal, mit dem die Distanz reflektierender Teil des Modells - LDR 1 gemessen wird. Die Ablesung dieses Korrekturwertes erfolgt direkt in Größenklassen; die Konstruktion der Skala verläuft wie in 4. beschrieben.

Messungen an einem birnenförmigen Modell ergaben eine Lichtkurve mit deutlicher Differenz der Minima :



# Der Sternenhimmel komplett

von Helmut Metz

Beeindruckende Fotos der Objekte des Sternenhimmels begleiten jede Ausgabe der IAS-Mitteilungen und werben für das wundervolle Hobby der Astronomie. Ich habe einmal abgeschätzt, wie groß der in dieser und ähnlichen Zeitschriften abgebildete Teil des Himmels ist. Im Verhältnis zur gesamten Fläche des Sternenhimmels, das sind immerhin 41.253 Quadratgrad, ist er meistens erstaunlich klein. Mich bewegte deshalb die Frage, was der Sternenhimmel noch alles zu bieten hat, und der Wunsch erwachte, den gesamten Sternenhimmel fotografisch abzubilden. Die Realisierung erwies sich als langfristiges Projekt, welches 9 Jahre dauerte und mich unter anderem auch auf die Südhalbkugel der Erde führte und welches mich Mitglied der IAS werden ließ.

Die lückenlose Abdeckung des Sternenhimmels mit Fotos verlangt ein systematisches Vorgehen, d.h. mit „wild drauflos fotografieren“ kommt man hier nicht weit. Es ist vielmehr ratsam, sich ein Schema zu überlegen, wonach man seine Fotos ausrichtet und welches man nach und nach abarbeitet. Ich entschied mich, astromodifizierte DSLR mit APS-C-Sensor einzusetzen. Als Objektivbrennweite wählte ich 35 mm Brennweite. Das entspricht einem Gesichtsfeld von  $35^\circ \times 24^\circ$ . Eine vollständige Abdeckung des Sternenhimmels mit Fotos erreicht man am besten, wenn man die Fotos in einem gleichmäßigen Schema anordnet. Ich entschied mich der Einfachheit halber für ein Schema, wie es in Abb. 1 gezeigt ist. Dadurch ist die Anzahl der verschiedenen Rektaszensionen und Deklinationen der Bildmitten relativ klein.

Ungewollte Lücken vermied ich, indem ich eine Überlappung zwischen benachbarten Fotos von mindestens  $2,5^\circ$  in Rektaszensionsrichtung und  $2^\circ$  in Deklination einplante. Der Abstand zwischen benachbarten Bildern betrug somit in Rektaszensionsrichtung  $30^\circ$  und in Deklinationsrichtung  $20^\circ$ . Der Bereich von Rektaszensionen, welcher ein Bild abdeckt, hängt allerdings auch von seiner Deklination ab. Deckt ein  $35^\circ$  breites Bild am Himmelsäquator (Deklination  $0^\circ$ ) einen Rektaszensionsbereich von  $2^h 20^m$  ab, so umfasst es bei  $70^\circ$  Deklination immerhin  $5^h 41^m$ . Wie man auch aus Abb. 1 entnimmt, braucht man bei der gegebenen Überlappung für einen „Zeile“ von Bildern gleicher Deklination im Bereich von  $-30^\circ$  bis  $+30^\circ$  je 12 Bilder, während bei einer Deklination von  $70^\circ$  nur noch 7 Bilder nötig sind. Für eine vollständige Abdeckung des Himmels nach dem Schema in Abb. 1 reichen deshalb 84 Bilder.

Da der Horizont unserer geografischen Breiten hier in Deutschland keine Objekte unterhalb von etwa  $-40^\circ$  preisgibt, musste ich mich auf die Südhalbkugel des Planeten begeben und so verschlug es mich nach Namibia. Nach intensiver Planung und Glück mit dem Wetter reichten zwei vierzehntägige Reisen nach Hakos, eine im Mai 2015 und eine im September 2018, um den Sternenhimmel südlich von  $+20^\circ$  vollständig abzubilden. Abb. 2 zeigt die Situation nach dem Mai 2015. Drei Jahre später gelang es mir, die Lücke zu schließen und einen großen Überlappungsbereich mit bis zu 13 Aufnahmen je Zentrumsordinate zu schaffen.

Abb. 1: Anordnung der Bilder am Südhimmel in stereografischer Projektion

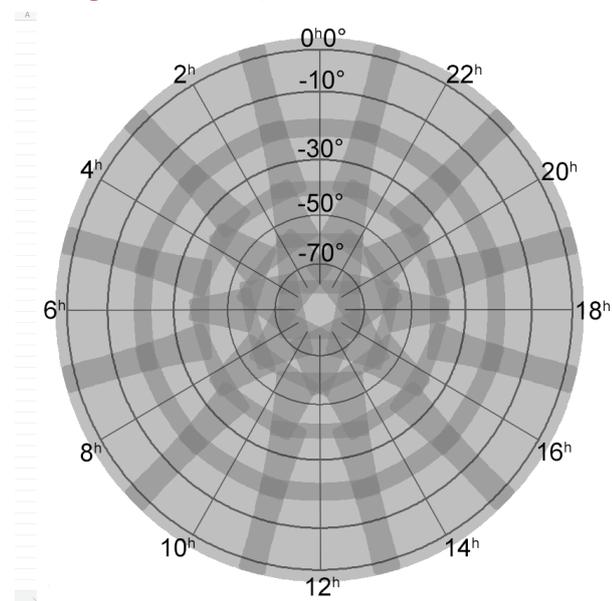


Abb. 2: Im Mai 2015 auf der IAS in Namibia abgebildeter Teil des Südhimmels

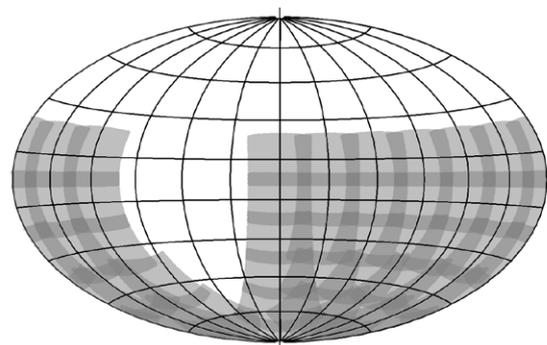




Abb. 3: Kameras und Leitrohr auf der Fornax-51-Montierung der IAS

Die Fornax-51-Montierung der IAS ist mit einer Kochsteuerung FS2 ausgestattet, mit welcher GOTO möglich ist, d.h. man kann damit ein Teleskop oder eine Kamera nach vorgegebener Rektaszension und Deklinationen ausrichten. Das erleichtert die Abarbeitung des Schemas während langer Nächte ganz erheblich. Abb. 3 zeigt die Anordnung von zwei Kameras auf einem selbstgebaute Adapter, mit denen ich parallel fotografierte. Die Fehlerrate bei der Nachführung konnte

ich mit Hilfe meines Leitrohrs und MGEN-Autoguiders in Grenzen halten.

Als Kamera verwendete ich die Canon EOS 450D, astromodifiziert. Das Normalobjektiv  $f=35$  mm, 1:1,4 DG von Sigma liefert bei Blende 4 recht gute Sternabbildung bis in die Ecken, wenn man den IR-Bereich mit Hilfe eines IR/UV-Blockfilters aussperrt. Ich verwendete den LP-2 von Astronomik. Zum Glück waren es in den Nächten an der IAS auf Hakos kaum wärmer als  $15^{\circ}\text{C}$ , so dass der Kamerasensor nicht zu sehr rauschte. Einen „Kältereord“ erlebte ich während einer windigen Nacht im September 2018, als die Temperatur auf  $2^{\circ}\text{C}$  absank. Wie gut, dass ich mich im „Ruheraum“ unter der AK3 und dem Cassegrain aufwärmen konnte.

Bei 10 min Belichtungszeit, ISO 800 und Blende 4 erreicht man eine Grenzhelligkeit der Sterne von  $+12$  mag. Mehrere Belichtungen pro Sternfeld kommen natürlich auch der Grenzhelligkeit zugute. Ich entschied mich, jedes der 84 Felder mindestens viermal zu belichten. Die Grenzgröße eines Stacks von 13 Aufnahmen in den Überlappungsbereichen meiner beiden Kampagnen am Südhimmel liegt bei  $+13^{\text{m}6}$ . Insgesamt entstanden für dieses Projekt 427 verwertbare Aufnahmen an der IAS auf Hakos.

Sechs weitere Jahre brauchte ich, um unter den wechselhaften Wetterbedingungen von Deutschland und Frankreich den Nordhimmel abzubilden.

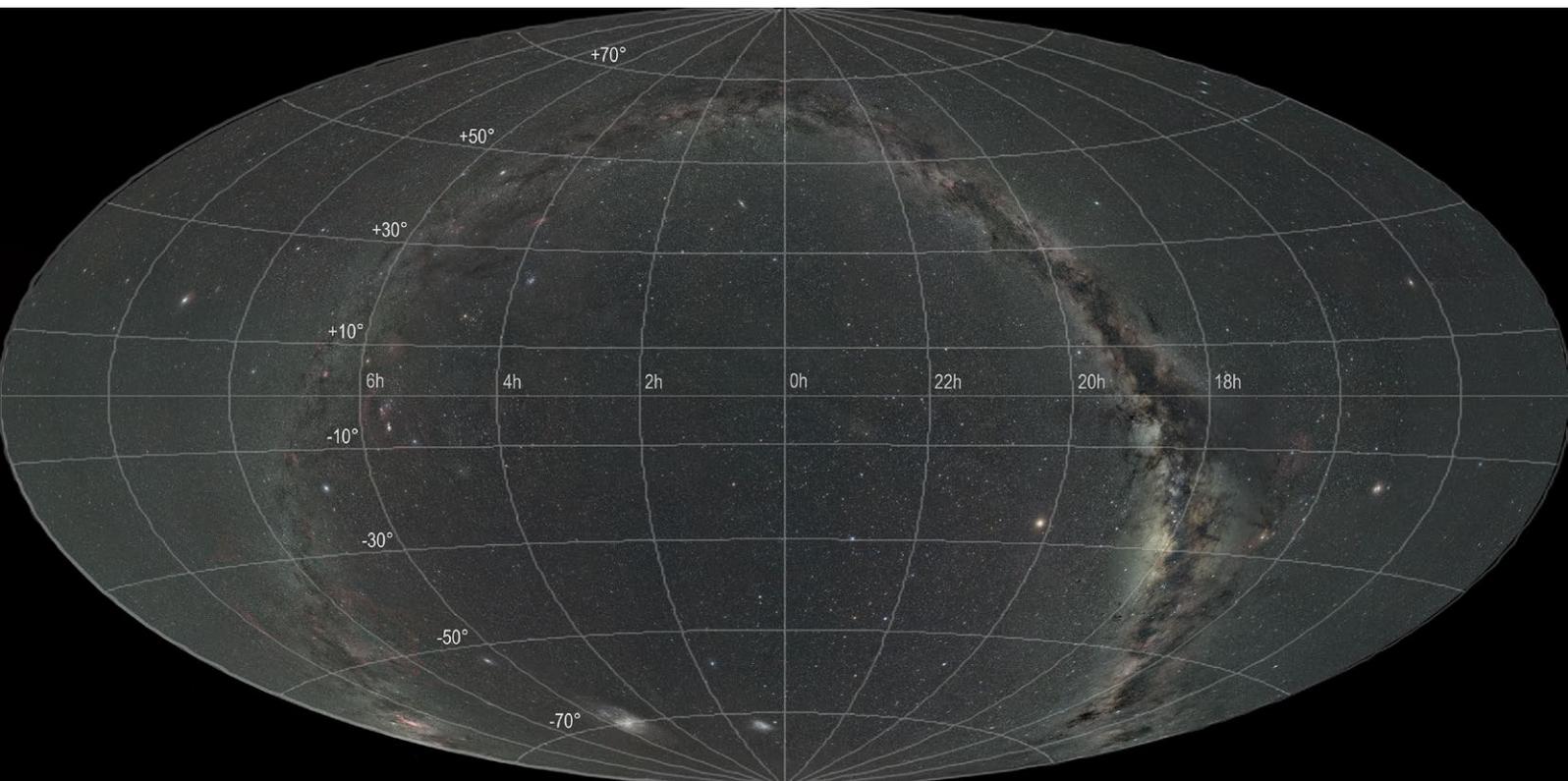
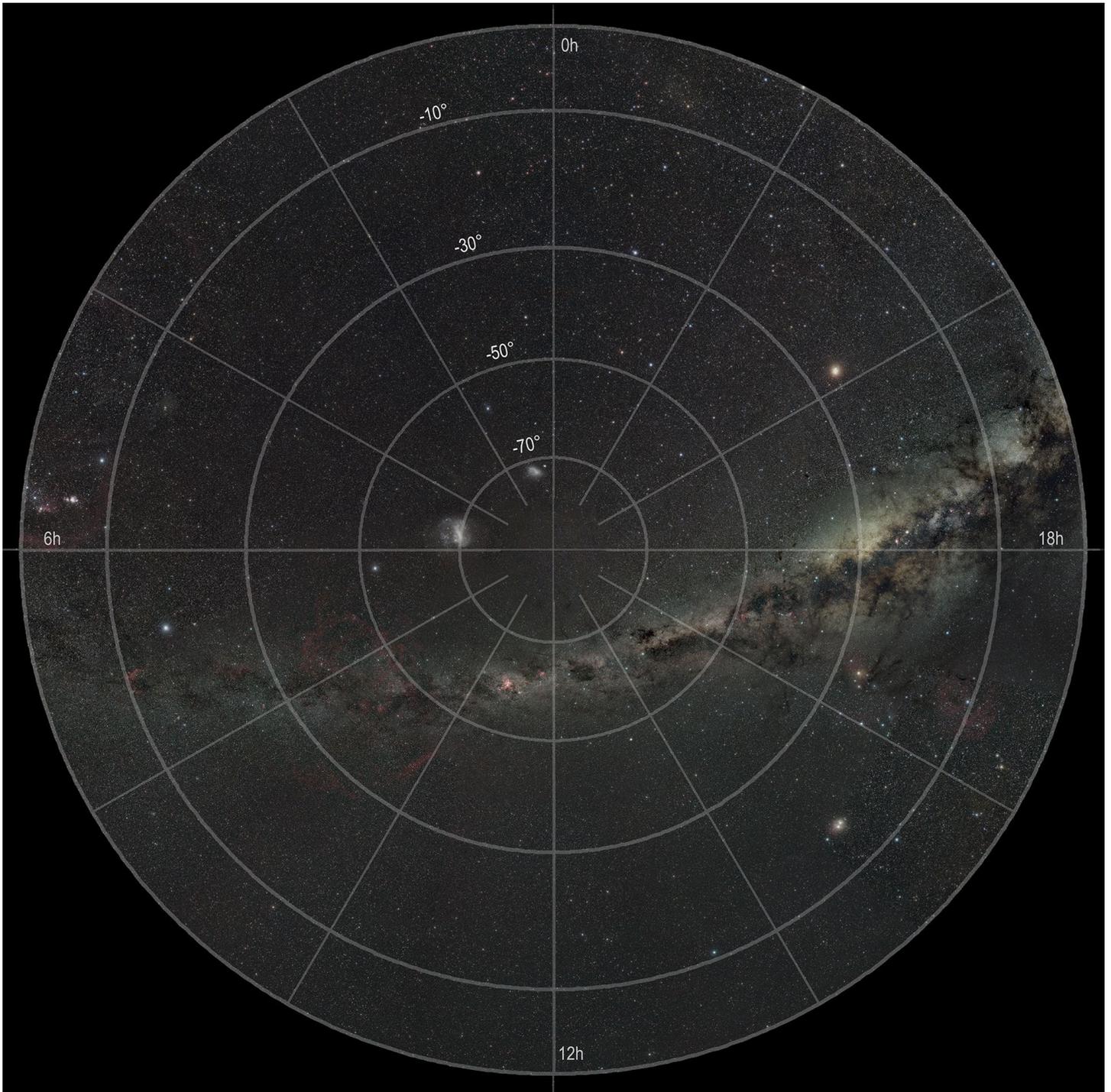


Abb. 4: Gesamtmosaik des Sternenhimmels in Hammer-Aitov-Projektion



**Abb. 5: Gesamtmosaik der Südhalbkugel des Sternenhimmels in stereografischer Projektion**

Mit dem PixInsight-Skript `MosaicByCoordinates` und dem Prozess `GradientMergeMosaic` gelang es mir, die 84 Sternfelder zu einem Gesamtmosaik in Hammer-Aitov-Projektion (Abb. 4) zusammenzufügen. Leider ist es mit dem PixInsightSkript nicht möglich, das Gesamtmosaik so darzustellen, dass die Milchstraße den Äquator bildet. Die Himmels-Südhalbkugel in stereografischer Projektion ist in Abb. 5 gezeigt.

#### Literatur- und Internethinweise

1. <https://de.wikipedia.org/wiki/Hammer-Aitov-Projektion>, Stand 09.07.2024
2. Fa. Astronomik, <https://www.astronomik.com/de/uv-und-ir-block-filter/luminance-filter-l-1-l-2-l-3.html>, Stand 09.07.2024

#### Abbildungsquellen

Alle Abbildungen: Helmut Metz

# Besondere Himmelsereignisse auf Hakos

## Komet Tsuchinshan-Atlas und Aurora Australis



Komet C/2023 A3 Tsuchinshan-Atlas am 2. Oktober 2024 morgens ab 5.00 Uhr in Hakos vom 80er Gebäude aus aufgenommen von Siegfried Weida.

Canon EF 28-70mm f/2.8L USM @ 70mm & Blende 2.8, Canon EOS 5D Mark III @ ISO 4000, je 5 s.



Aurora Australis in Hakos am 10. Mai 2024, aufgenommen von Franz Kartusch per Handy mit Selbstauslöser im Auftrag von Siegfried Weida.

# Pluto bedeckt einen Stern

## Remote-Beobachtung auf der Internationalen Amateursternwarte Hakos/Namibia

von **Karl-Ludwig Bath**

Pluto entfernt sich derzeit langsam von der Sonne. Dabei schrumpft seine Atmosphäre und friert sogar aus. Da möchten die Planetenforscher natürlich wissen, wie so etwas im Einzelnen abläuft. Nützliche Informationen dazu lassen sich gewinnen, wenn Pluto vor einem Stern vorbeizieht, ihn verdeckt und wieder freigibt. Am 4. August 2024 gab es wieder einmal die Gelegenheit für eine solche Beobachtung.

### Zur Vorgeschichte

Einige Zeit vor dem Ereignis rief Felipe Braga Ribas von LESIA, Observatoire de Paris, dazu auf, dass sich doch möglichst viele Beobachter an der Kampagne beteiligen mögen. Wir hatten das ohnehin schon geplant.

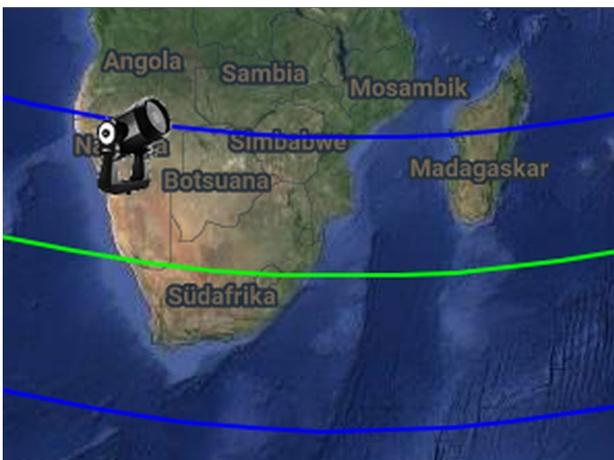


Abb. 1: Der Pluto-Schatten verlief zwischen den blauen Linien. Die Beobachtungsstation Hakos lag dezentral

Am 4. August also, einem Sonntag, sollte das Ereignis im südlichen Afrika zu sehen sein. Insbesondere im Staat Südafrika, aber auch in Namibia (Abb. 1). Ja, es ist traurig, in Südafrika gab es keine einzige Beobachtung, sodass wir auf Hakos die Einzigen geblieben sind.

Und zu der fraglichen Zeit war auch leider keines unserer Mitglieder auf Hakos. Dadurch konnten wir weder den 80 cm-Newton noch die 50 cm-



Abb. 2: IAS Remote-Teleskop 30 cm Photo-Newton, Montierung ASA DDM85XL-A, Kamera QHY 268M

Teleskope einsetzen. Als einzige Möglichkeit blieb uns der 30-cm-Newton, der remote betrieben werden konnte (Abb. 2).

Da ich keine Erfahrung mit den Remote-Beobachtungen auf unserer Sternwarte habe, fragte ich Martin Junius von der so aktiven Remote-Gruppe, ob wir die Beobachtung gemeinsam machen könnten. Ja, er war dazu gerne bereit.

Am Donnerstag vor dem Ereignis konnten wir bei klarem Himmel die nötigen Tests durchführen, die dann auch zur Zufriedenheit ausfielen. Für den Vorabend des Ereignisses, dem Samstag, hatten sich die Astronomen in Paris Aufnahmen gewünscht, auf denen Pluto noch deutlich neben dem Zielstern zu sehen sein würde. Ärgerlicherweise war an diesem Tag auf Hakos das Internet ausgefallen und wir mussten befürchten, dass es mit der Beobachtung am Sonntag nichts wird.

Zum Glück war das Internet ein paar Stunden vor dem Ereignis wieder da und die Aufzeichnungen gelangen bei ordentlichem Seeing, der Luftunruhe, tatsächlich nach Wunsch. Schon ein paar Stunden später wurde das Seeing jedoch katastrophal; die Luftfeuchtigkeit war von 15% auf 60% angestiegen. Manchmal hat man eben einfach Glück. Und auch am folgenden Montag konnten wir die gewünschten Bilder von Pluto und dem Stern daneben aufzeichnen.

Das Problem mit der optimalen Belichtungszeit. Bei dem Testlauf am Donnerstag hatten wir die FITS-Bilder 250 ms lang belichtet. Wäre nun eine kürzere oder eine längere Belichtungszeit besser?

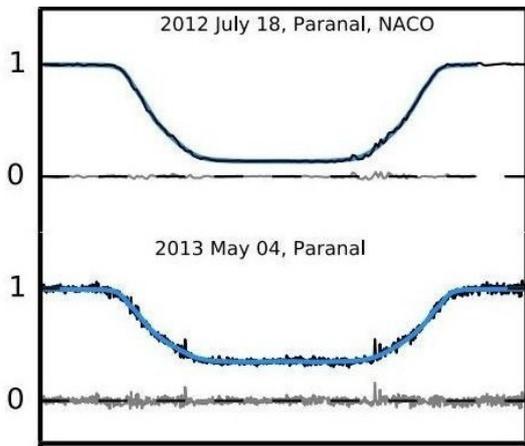


Abb. 3: Lichtkurven von Sternbedeckungen durch Pluto in den Jahren 2012 und 2013

Mit einer kürzeren Zeit hätten wir eine höhere räumliche Auflösung erreicht, mit einer längeren ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis mit glatterer Lichtkurve. In den vergangenen Jahren gab es schon mehrfach Sternbedeckungen durch Pluto – ein Mal waren wir auf Hakos sogar auch dabei. Die damaligen Lichtkurven (Abb. 3) zeigten, dass es bei Pluto überraschenderweise keine Schichtung gibt, wie man sie von Jupiter und Saturn her kennt. Die müsste sich nämlich durch Strukturen im Abstieg und Wiederanstieg der Lichtkurve zeigen. Bei Pluto ist das offensichtlich nicht der Fall.

Deshalb konnten wir ohne Nachteil länger belichten und ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis erhalten. Wir wählten 500 ms, womit dann auch die Fachastronomen einverstanden waren.

Was war auf dem Bildschirm zu sehen? (Abb. 4)

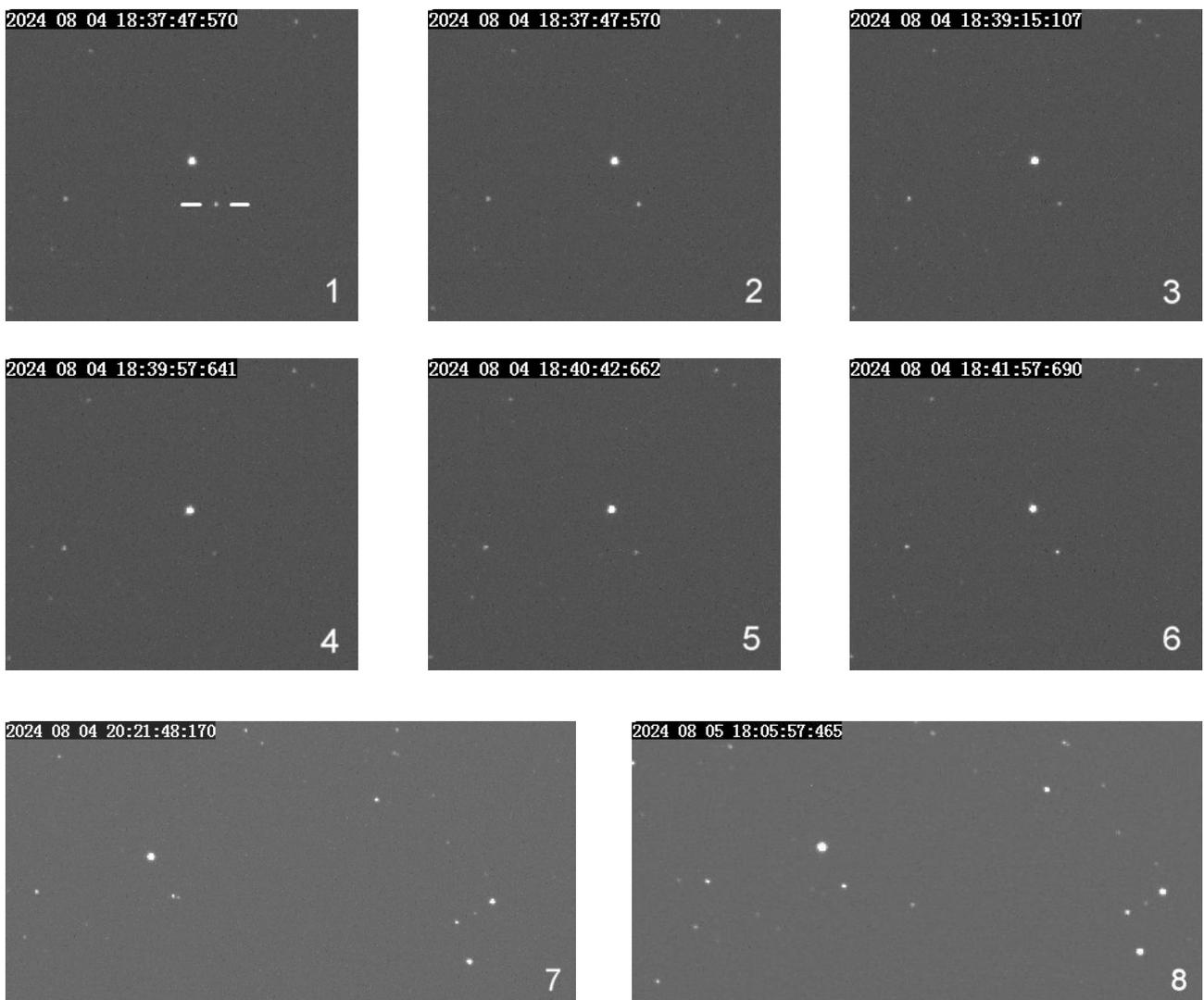


Abb. 4: Was auf dem Bildschirm zu sehen war:

- Bild 1 Volles Licht
- Bild 2 Volles Licht
- Bild 3 Abstieg
- Bild 4 Minimum

- Bild 5 Wiederanstieg
- Bild 6 Volles Licht
- Bild 7 1 Std. nach der Bedeckung
- Bild 8 1 Tag nach der Bedeckung

## Die Lichtkurve

Die Abb. 5 zeigt die Lichtkurven vom Vergleichssterne (grün), dem bedeckten Stern plus Pluto (blau) und dem Untergrund (rosa). Das Gezappel rührt im Wesentlichen vom Seeing her. Die blaue Kurve von verfinstertem Stern und Pluto fällt nicht so plötzlich ab und steigt nicht so plötzlich wieder an, wie das bei Sternbedeckungen durch Kleinplaneten der Fall ist. Diese allmählichen Übergänge zeigen dagegen sehr schön, dass Pluto eine Atmosphäre besitzt. Der Druckbereich, den man mit den Sternbedeckungen erfassen kann, liegt bei nur wenigen Mikropascal.

Die drei Kurven sind im Original nicht so schnurgerade, wie hier im Bild. Die ursprünglichen durch Änderungen in der Durchsicht verursachten Schwankungen wurden durch Normieren auf die grüne Kurve geglättet. Weiterhin fällt auf, dass die Pluto-Lichtkurve, anders als bei den früheren Ereignissen (Abb. 3), unten kein Plateau aufweist. Das liegt u. a. daran, dass wir auf Hakos deutlich außerhalb der Zentrallinie lagen.

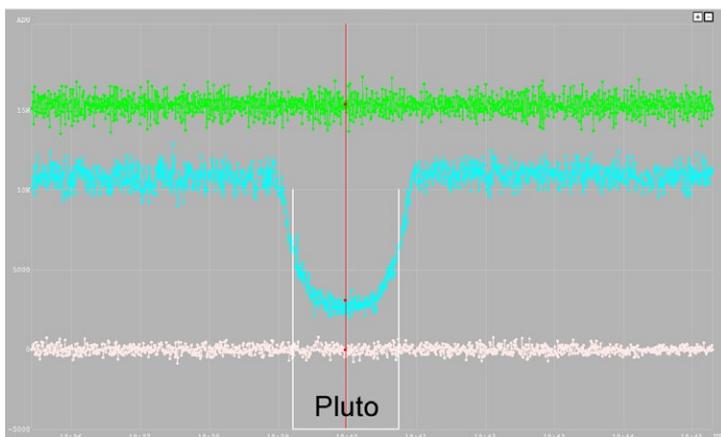


Abb. 5: Die Lichtkurven von Vergleichssterne, Zielsterne und Untergrund. Stern 13.4 mag, Pluto 14.4 mag. Näheres im Text.

Das Fehlen eines Plateaus erscheint noch merkwürdiger, wenn man Plutos Durchmesser in die Lichtkurve einzeichnet. Von Plutos Rändern ist nichts zu sehen. Der Erklärung liegt darin, dass das Sternlicht durch Plutos Atmosphäre in den Schattenbereich hinein gebrochen wird, entsprechend dem schwachen Licht in der Mitte einer totalen Mondfinsternis.

## Ergebnisse

Die Originaldaten wurden an das Occultation Portal gesandt, die fachastronomische Zentralstelle für solche speziellen Sternbedeckungen. Natürlich sind wir sehr gespannt, zu erfahren, was die Fachastronomen aus unserer Messung herausdestillieren werden. Eine nicht ganz ernst gemeinte eigene Standardanalyse mit dem Programm AOTA förderte ein seltsames Ergebnis zutage (Abb. 6): Das Programm gibt recht willkürlich erscheinende Schattenränder an. Ein Eintritt bzw. Austritt aus dem Schatten kann auch wirklich nicht bestimmt werden, wenn der Schatten keine erkennbaren Grenzen hat. Ein vernünftiges Ergebnis war also nicht zu erwarten. AOTA wurde für Zeitmessungen bei Sternbedeckungen durch Kleinplaneten entwickelt und nicht für das Untersuchen der Atmosphären größerer Körper im Sonnensystem.

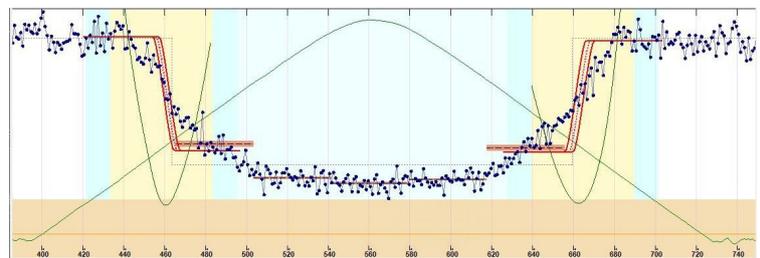


Abb. 6: Der vergebliche Versuch einer Zeitbestimmung mit dem Auswerteprogramm AOTA.

Die Beobachtung der Sternbedeckung durch Pluto war für uns wieder ein schöner Erfolg. Wenn es darum geht, ein bestimmtes Ereignis zu beobachten, haben wir im Gegensatz zu Europa in Namibia mit seinen vielen klaren Nächten bei weitem bessere Chancen. Auf das nächste Highlight sind wir schon gespannt.

## Quellennachweise

Abb. 1: <https://cloud.occultwatcher.net/event/1311-P9M00-286079-646543-U210940/1676958>

Abb. 2: [ias-observatory.org](http://ias-observatory.org)  
IAS Internationale Amateursternwarte e.V. – Remote ([ias-observatory.org](http://ias-observatory.org))

Abb. 3: Astronomy & Astrophysics  
Meza\_Sicardy\_et al., ESO 2019 March 7, 2019: Pluto's lower atmosphere and pressure evolution from ground-based stellar occultations, 1988-2016

Abb. 4 – 6: Autor



# V. Reiseberichte

# Sambia calling

## Ein Reisebericht vom September 2024

von Hans-Peter Fier und Regina Wille-Fier

Zehn Jahre Afrika. Um es mit den Worten einer Deutsch-Rock-Legende zu sagen: Wir sind wieder hier in unserem Revier. Wie immer verbinden wir auch diesmal unseren Namibia-Aufenthalt auf Hakos mit einer kleinen Rundreise: zunächst geht es nach Botswana und dann nach Sambia. Der Einstieg in Windhoek ist etwas holprig: zwar sind die für Sambia nötigen Papiere vorhanden, nicht aber die erforderliche Zusatzausrüstung. Ein sehr hilfsbereiter Europcar-Mitarbeiter sammelt alles Nötige von anderen Fahrzeugen ein, u.a. Feuerlöscher und zusätzlich aufgeklebte Reflektoren für die Dunkelheit. Dank unseres zehnjährigen Jubiläums in Namibia benötige ich keine weitere Einweisung in Fahrzeug und Reifenwechsel, und schon geht es auf die Pad Richtung Botswana.

### Anreise und Ankunft

In Botswana haben wir einen Zwischenstopp in der Salzwüste eingeplant, zudem eine Extra-Übernachtung in Kasane, da wir viel Respekt vor dem Grenzübergang nach Sambia haben. Der Grenzübergang nach Botswana sollte dagegen aus eigener Erfahrung und auch nach Meinung von Europcar ein Kinderspiel sein. Diesmal verzweifeln wir aber am Zahlen der Straßennutzungsgebühr. Diese Gebühr muss selbstverständlich in Pula entrichtet werden, US\$ oder Rand geht nicht. Leider funktionieren unsere Kreditkarten nicht oder irgendwie doch, der Beamte muss telefonisch nachfragen, ob die Buchung akzeptiert wurde. Nach einer halben Stunde Verarbeitungszeit ist die Antwort ein klares jein. Der freundliche Grenzbeamte offeriert uns als letzte Möglichkeit, bar zu zahlen. Da es an der Grenzstation selbstverständlich keine Wechselstube gibt, haben wir zwei Optionen: 300km zurückfahren zu einer Wechselstube nach Windhoek oder er lässt einen von uns beiden nach Botswana einreisen zur nächsten Bank und behält den anderen als Geisel. Während wir noch beraten, kommt nach uns Sebastian an die Reihe, ein inzwischen genervter Lodge-Betreiber aus Tansania. Seine (kanadische) Kreditkarte funktioniert wieder völlig problemlos, vielleicht liegt es ja an der deutschen IT-Landschaft. Er zahlt kurzerhand auch für uns, lehnt aber einen Ausgleich in US\$ ab: er wolle einfach nur nicht, dass wir uns den Tag ruinieren!

Nach diesem Ärgernis fehlen uns jetzt 1,5 Stunden für die 600 km bis zur nächsten Station an der Salzwüste: Planet Baobab. Dazu kommen noch einige Elefantensichtungen unterwegs, so dass wir wieder mal erst in der Dunkelheit eintreffen. Von Planet Baobab haben wir am nächsten Tag eine Tour mit Übernachtung in der Salzpflanze gebucht. Wir sind insgesamt 16 Gäste auf der Tour, darunter, man mag es kaum glauben, ein Ehepaar in mittleren Jahren aus Botswana!

Die Tour in die Salzpflanze führt etwa 60km durch Busch-/Graslandschaft mit relativ wenig Wildtieren. Unterwegs halten wir an einer besonderen Stelle mit vielen Meercats: diese kleinen Racker lassen sich von der Gegenwart des Homo sapiens überhaupt nicht beeindrucken und führen uns gekonnt vor, wie man Skorpione aus dem sandigen Boden ausgräbt und verspeist.

Am Ziel mitten in der Salzpflanze angekommen, bekommen wir zunächst eine gründliche Einweisung: neben dem Küchenwagen gibt es eine lange Tischreihe für das gemeinsame Abendessen, ein Lagerfeuer mit entsprechend vielen Stühlen drumherum, ein kleines Klohäuschen aus Zeltplanen mit dem bekannten Eimer zum Entleeren und eine Reihe mit Schlafsack-Paaren auf dem Salzboden mit ca. 5m Diskretionsabstand. Zunächst gibt es also ein Abendessen vom Grill, am Lagerfeuer kommen wir dann mit den beiden Botswanern Thabiso und Botlhale ins Gespräch und reden viel über unsere Heimatländer, bis das Feuer zurückgeht und alle anderen längst in den Schlafsäcken liegen.



Abb. 1: Sunrise at our bedroom in the salt desert

Die komfortablen Touristen-Schlafsäcke haben eine halbwegs isolierende Plastikhülle und regelrechtes Bettzeug incl. Kopfkissen als Innenleben (siehe Abb. 1). Nach Öffnen stelle ich mit Entsetzen fest, dass da noch etwas ist. Vorsichtiges Tasten bestätigt meine schlimmsten Befürchtungen: es ist eine Wärmeflasche! In Afrika! Unbesehen fliegt das Ding Richtung sehnsüchtiger Gattin.

Der erste Teil der Nacht ist dann atemberaubend: die Augen in Bodenhöhe nach Westen gerichtet, gehen dort langsam Alpha und Beta Centauri unter, danach dann der ganze Skorpion. Als letzter in der Schlafsack-Reihe wache ich als letzter morgens auf mit den Augen ostwärts: vor mir steht die ganze Reihe von verfrorenen Gestalten. Als ich zum Kaffeetisch komme, erkenne ich unsere Guides kaum wieder: lauter bunte Knäuel aus Fleece- und Daunen-Jacken, man könnte an Eskimos denken, wenn da nicht ein schwarzer Kopf mit strahlend weißen Zähnen rausschauen würde. Es gibt einen Muffin für jeden und dann geht's zurück zum Frühstück in die Lodge.

Unser Hotel in Kasane liegt nur wenige km vom Grenzübergang Kazungula entfernt. Hier musste man bis vor wenigen Jahren mit der Fähre übersetzen, mittlerweile gibt es eine großzügige Brücke über den Sambesi. An der Grenze gibt es zu unserer großen Freude einen Geldwechsel und ein ATM, Kwachas eintauschen also gar kein Problem! In einer Riesenhalle sitzen die Botswana-Staatsdiener auf der einen, ihre Sambia-Kollegen auf der



Abb. 2: Guided biketour in Livingstone



Abb. 3: Take a bath above Victoria falls

gegenüberliegenden Seite. Die Stationen der Auswanderungsbehörde und Einwanderungsstelle sind relativ schnell erledigt, sogar zahlen mit Kreditkarte funktioniert problemlos und so sind wir tatsächlich nach zwei Stunden durch.

Wir haben also viel Zeit für einen gemütlichen Nachmittag in Livingstone, von unserem Hotel aus kann man die Victoria Falls schon mal zu Fuß besuchen. Für den nächsten Tag haben wir zwei Aktivitäten geplant: vormittags eine geführte Radtour, diesmal geht es aber nicht durch eine westlich geprägte Stadt, sondern ins tiefschwarze Afrika. Ein Shuttle bringt uns in Stadtnähe zu zwei Jungs, Song und Jason, die dort mit zwei Mountainbikes aus dem unteren Preissegment auf uns warten (siehe Abb. 2). Es wird eine sehr interessante Tour abseits der Touristenpfade in das Leben der Landbevölkerung. Wir besuchen das Heimatdorf von Song, einen Kindergarten, weiterführende Schulen und zum krönenden Abschluss den Markt von Livingstone. Der Nachmittag bietet dann ein echtes Touristen-Highlight: Baden im Naturpool an der Abbruchkante der Viktoria Falls, immer an den Fußgelenken festgehalten von einem unserer Guides (siehe Abb. 3).

Am nächsten Tag geht es ins Landesinnere. Wir haben im Süden Sambias eine Rundtour von 1700km, bei der drei berühmte Nationalparks geplant sind: Lower Sambesi NP, South Luangwa NP und Kafue NP. Wir sind gespannt, da die deutsche Reisebranche ja ausdrücklich vom Selbstfahren in Sambia abrät. Bis zur Kanyemba Lodge am Lower Sambesi haben wir eine Strecke von etwa 550 km nach Nordosten vor uns. Und werden positiv überrascht: es gibt exzellent asphaltierte Langstrecken-Verbindungen, in den abgelegenen Landesteilen fast ohne Verkehr, auf den Verbindungen von und nach Lusaka teilweise etwas beeinträchtigt durch Schwerlastverkehr. Auch vor Korruption wird gewarnt, tatsächlich haben wir auf unserer Rundreise nur positive Erfahrungen

gemacht. Die Polizeikontrollen sind äußerst korrekt (Reisepass oder Führerschein) und die Polizisten ausgesprochen freundlich. Wenn eine Maut fällig ist, wird sie schon 10 km vorher mit dem korrekten Betrag und einem Hinweisschild 'prevent corruption' angekündigt. Aber die Warnungen der Reisebranche sind erfolgreich: als Self Driver waren wir eigentlich immer allein unterwegs, die meisten Touristen besuchen die National Parks nur im Fly-in-fly-out-Mode und machen damit einen Reiseveranstalter glücklich und reich.

### Lower Sambesi National Park

Etwa 20km vor der Kanyemba Lodge fordert uns Google auf, die letzten Asphaltreste zu verlassen und in einen staubigen Stadtteil von Chirundu abzubiegen, in dem das bunte Treiben von afrikanischen Fußgängern und Fahrradfahrern vorherrscht. Es gibt wie fast immer in Sambia keinerlei Hinweisschilder. Aber Dank Google und der Hilfe von drei "Buschmännern" finden wir unsere Lodge, eine sehr schöne Anlage mit Infinity-Pool direkt am Sambesi.

Der Sambesi gliedert sich in drei Teile: Der obere Sambesi reicht von den Quellen bis zu den Victoria Falls, der mittlere Sambesi von den Viktoria Falls bis zu den Kariba Staudämmen und der untere Sambesi schließlich von den Staudämmen bis zum Indischen Ozean. Der Besitzer der Kanyemba Lodge, Riccardo, ist Sambesianer italienischer Herkunft. Seine Herkunft zeigt sich eindeutig beim Essen: es gibt typisch italienische Primi Piattos wie Pasta oder Risotto, die schon mal den Magen füllen, danach den Hauptgang und natürlich dolce zum Abschluss. Das Vormittagsprogramm endet relativ früh wegen der Hitze, geht dann in eine ausgedehnte Siesta über (gerne auch am Pool), die zwischenzeitlich von einem Lunch unterbrochen wird und von einem High Tea beendet wird. Danach geht es auf Flussfahrt zu den Hippos, Krokodilen, Elefanten und unzähligen Vögeln. Unser Guide heißt Timmy und ist ein junger Familienvater aus einem nahegelegenen Dorf. Im nächsten Vormittags-Programm führt er uns auf einer Wanderung den Fluss entlang unter anderem durch sein Heimatdorf. Schon am Eingang kommt eine Kinderschar auf uns zugerast: die schnellsten vier haben gewonnen, sie dürfen uns rechts und links an die Hand nehmen, zwei Mädels Regina und zwei Jungs mich. Merkwürdig, ich dachte ja, eigentlich wäre ich der Traum kleiner Mädchen. Später finden dann noch einige männliche Verehrer zu Regina, die ihr sogar die Hand küssen. Mit dieser Traube geht es dann in das nahe gelegene Klassenzimmer: das erinnert mich an die Erzählun-



Abb. 4: School visit in a small village

gen meiner Eltern aus ihrer Kindheit, alle Jahrgänge in einem Klassenzimmer und ein Fräulein Lehrer hat ihre liebe Mühe mit der Rasselbande (siehe Abb. 4).

Am folgenden Tag steht der Lower Sambesi National Park auf dem Programm. Die Lodge bringt uns und ein australisches Ehepaar aus Brisbane mit einer zweistündigen Bootsfahrt auf dem Sambesi dorthin. Abfahrt ist 05:30, also vor Sonnenaufgang. Im Park geht es mit dem Jeep weiter. Gleich am Anfang besuchen wir ein Löwenrudel. Die weitere Fahrt durch den Park wird zu einem Elefanten-Festival: man muss kaum 500 Meter fahren und schon trifft man die nächste Elefantenherde (siehe Abb. 5). Andere Touristen treffen wir dafür gar nicht. Gegen 14:00 Uhr geht es dann auf dem Sambesi zur zweistündigen Rückfahrt. Nach etwa einer Stunde stoppt plötzlich der Motor. Schnell stellt sich heraus, dass erstens der Tank leer ist und zweitens der Motor mit dem Ersatz-



Abb. 5: Elephants everywhere



Abb. 6: Houston, we have a problem

tank nicht mehr startet. Wir beginnen mit der abschnittswise Prüfung aller Teile in der Benzinleitung, wobei die Erfahrung des Inselbewohners aus Australien mit Bootsmotoren sehr hilfreich ist (siehe Abb. 6). Die Prüfung ist leider erfolglos. Dies veranlasst unseren Bootsführer, in Anlehnung an Apollo 13 einen Hilferuf zum Kontrollzentrum in Riccardos Lodge abzusetzen: Houston, wir haben ein Problem. Was Houston damals nicht konnte: Riccardo schickt ein Rettungsboot mit Reparaturteam auf die Reise. Bis sie ankommen, sind wir etwa zwei Stunden steuerungslos den Sambesi hinab gedriftet, glücklicherweise auf eine Sandbank. So bleiben wir in sicherer Entfernung von den Hippopools, Hippos können mit ungebetenen Gästen schon mal rau umgehen und dann sind da die Krokodile. Das Rettungsteam schleppt uns dann zur nächsten Anlandestelle. Wir werden dort ins Rettungsboot umgeladen und während das Team unser Boot repariert, fahren wir in Sonnenuntergang und Dunkelheit hinein.

### South Luangwa National Park

Der South Luangwa NP liegt nochmal einige hundert km nordöstlich von Lusaka. Wir haben daher beschlossen, die Anfahrt mit dem Flugzeug zu verkürzen. Wir übernachteten also in der Nähe von Lusaka und fahren am nächsten Morgen zum Airport. Schilder zum Airport gibt es in ganz Lusaka nicht, aber dank unserer Google Tracks ist das Routing für uns kein Problem. Alles weitere geht dann problemlos: wegen des Andrangs auf den Provinzflughafen Mfuwe haben sie einen zusätzlichen Flug eingeschoben und so sitzen wir bereits eine halbe Stunde früher in einer röhrenden Propellermaschine mit ca. 20 Plätzen.

Wir haben auch im South Luangwa drei Nächte eingeplant, eine in der komfortablen Kafunta

River Lodge und zwei weitere Nächte in einem Bushcamp. Das Hauptgebäude der Lodge liegt an einer großen Freifläche, die in der Regenzeit mit Wasser bedeckt, jetzt aber bis auf kleine Hippo-poolreste ausgetrocknet und begrünt ist und deshalb von den üblichen Opfertieren bevölkert ist: Impalas, Pukus, Warzenschweine und Wasserböcke sowie unzählige Monkeys und Baboons. Wie üblich stehen abends und morgens Gamedrives auf dem Programm, sogar mit Löwen- und Leopardensichtungen.

Am folgenden Nachmittag holt uns Martin ab, um uns in sein Bushcamp zu bringen. Er wurde uns schon vorher vom Lodgepersonal angekündigt als erfahrener und wegen seiner Art auch in anderen Lodges Sambias bekannter Guide. Bei der Größe Sambias entspräche das ungefähr dem Umstand, dass ein Kirchenführer aus Flensburg den Kirchenführer von Altötting kennt.

Im Bushcamp werden wir von der ganzen Mannschaft herzlich empfangen, dann beziehen wir unsere idyllische Hütte, die zum Schutz vor Hippos auf Stelzen steht. Beim Abendessen erfahre ich: Martin ist ein konvertierter Stadtmensch: als Kind in einer Stadt aufgewachsen, mit Studium als Mathematik- und Geographie-Lehrer, erkannte er nach kurzer Zeit im Schuldienst, dass das wahre Leben im Busch stattfindet: Fauna und Flora im Wechsel der Jahreszeiten zu begleiten, alle Eindrücke aufzunehmen und somit den tieferen Sinn der Zusammenhänge aller Lebensformen zu begreifen wurde zu seinem Lebensinhalt; glücklicherweise für uns nicht nur als Eremit, sondern durchaus mit dem Bedürfnis, das mit anderen zu teilen. Darüber hinaus eröffnen viele Bushcamps in Sambia den Touristen völlig neue Erfahrungshorizonte: ein Leben ohne WLAN ist möglich, ein Leben ohne Mobilfunk die Krönung.

Die Aktivitäten im Bushcamp bestehen aus Pirschfahrten mit dem Jeep und einer Walking Tour. Bei der Walking-Tour starten wir ähnlich wie bei einer Paddeltour in Single Line: vorne läuft ein bewaffneter Ranger, der uns von der Parkverwaltung zugeteilt wurde. Als zweiter kommt Martin, dann seine Lagerinsassen und den Abschluss bildet ein Mitarbeiter aus Martins Team mit einem Rucksack für die Kaffee-/Tee-Pause. Lange Zeit verläuft der Walk unspektakulär. Auf dem Rückweg zum Jeep werden Martin und der Ranger dann plötzlich vorsichtig: zwischen uns und dem Jeep dösen in etwa 200m Entfernung zwei Löwinen in der zunehmenden Hitze. Nach kurzer Beratschlagung beschließen die beiden, die Löwinen in einem Halbkreis zu umgehen, ein Radius von 200m genüge voll und ganz, um den Löwen ihre Komfortzone zu gewähren. Unter gegensei-



Abb. 7: Sundowner with Martin

tiger Beobachtung, aber ansonsten unbehelligt gelingt der Rückzug zum Jeep. Ansonsten gibt es auf den Pirschfahrten die üblichen Herdentiere, Elefanten und Giraffen zu sehen; auch die Löwinen besuchen wir, sie dösen aber nur gelangweilt im Schatten. Zum Sundowner findet Martin einen schönen Platz am Flussufer (siehe Abb. 7).

Am nächsten Morgen geht es dann wieder zum Flughafen Mfuwe. Unterwegs erklärt meine holde Gattin dem Fahrer, ich sähe heruntergekommen aus mit dem Gestrüpp in meinem Gesicht und sie würde das gern korrigieren lassen. Kein Problem, erklärt der Fahrer, er kenne viele Barber und bald hält er vor einer Geschäftszeile mit dem Schild Dreadlocks (siehe Abb. 8). Dann sitze ich auf dem Stuhl, der Barbier zeigt uns seine Waffen, meine Gattin nickt zustimmend und schon geht es los. Neben meiner Angetrauten sitzen zwei kleine Mädels, die das Geschehen mit blankem Entsetzen oder zumindest Staunen verfolgen: entweder halten sie mich für einen Außerirdischen, oder sie trauern um meinen schönen Bart. Ich betone noch einmal kurz, dass es lediglich um die Kürzung meiner Barthaare gehe und nicht um Dreadlocks und dann geht alles sehr schnell: mein Bart ist in kurzer Zeit auf eine Ehefrauen-konforme Länge zurechtgestutzt. Dankbar dafür, ohne Dreadlocks hier wieder rauszukommen, erhöhe ich großzügig



Abb. 8: Typical barber shop

das geforderte Salär von 2 Euro auf 4 Euro, winke noch kurz meinen beiden kleinen weiblichen Fans zu und verlasse den Tatort unter den interessierten Blicken aller Umstehenden.

Der Rückflug ist problemlos, diesmal mit einem kleinen Jet Bombardier CRJ 200 mit etwa 50 Sitzplätzen, von denen etwa 25 freibleiben. Eine halbe Stunde vor uns startet noch eine kleine Propellermaschine mit etwa 20 Sitzplätzen, von denen 17 freibleiben. Unterwegs werden wir darüber wegfliegen und 5 min vorher landen. Ein eigenes Flugzeug zu chartern lohnt sich also unbedingt.

### Kafue National Park

Der Kafue NP ist der flächenmäßig größte Nationalpark in Sambia. Eine komfortable Asphaltstraße, die Spinal road, trennt ihn in Nord- und Südhälfte. Wir haben 4 Nächte im südlichen Kafue NP geplant. Zunächst 2 Nächte in der Ila Safari Lodge in der Nähe der Spinal Road; wir haben also wieder eine einfache Anreise von Lusaka. Die komfortable Lodge liegt direkt am Kafue-Fluss, über den man per Boot jeweils zu den Gamedrives aufbricht. Unser Guide auf den Drives heißt Frazer und er kennt natürlich Martin vom Bushcamp im South Luangwa NP.

Ein unvermeidlicher Reisebegleiter im South Luangwa und Kafue Park ist die nervige Tsetsefliege. Westliche Erfindungen wie Antibrumm sind ihr völlig wurscht, so dass letztlich nur die Prophylaxe der indigenen Naturheilkunde hilft: brennende Elefantenkacke. Frazer hält in kurzen

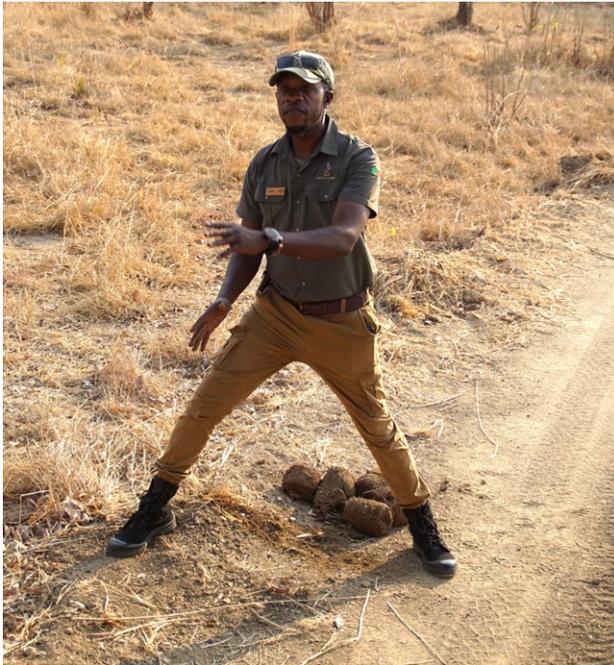


Abb. 9: Frazer analyzing elephant shit

Abständen neben einem der Elefanten-Haufen an, nimmt eine Probe und testet ihre Konsistenz durch zerbröseln zwischen den Fingern (siehe Abb. 9). Zu frisch gesch... ist nicht gut, da es wegen der Feuchtigkeit nicht brennt. Zu trocken ist auch nicht gut, da es wie Zunder brennt und die ausgetrocknete Landschaft durch Funkenflug in Brand setzen könnte. Einige Handvoll der richtigen Konsistenz werden dann in einen am Jeep befestigten löchrigen Metall-Eimer gelegt und angezündet. Durch den Fahrtwind wird der Jeep in eine intensiv duftende Qualmwolke gehüllt, die einerseits die Tsetse-Fliegen vertreibt und andererseits die Fahrgäste betört.

Frazer ist ein sehr erfahrener Guide und beschert uns viele schöne Sichtungen. Bei der Löwenjagd zeigt sich wieder einmal: wenn japanische Automobilbaukunst auf schwarzafrikanische Fahrkunst trifft, entsteht eine wunderbare Symbiose: beide sind füreinander geschaffen! Frazer ruft kurz nach hinten „hold on tight“, dann gibt er Gas und plötzlich sind Flussbetten mit steilen Böschungen kein Hindernis mehr. Danach erkundigt er sich beiläufig, ob noch alle an Bord sind und weiter geht's zum nächsten Spaß.

Wir treffen auch auf eine große Büffelherde und einige Elefantenherden. Der absolute Höhepunkt ist aber der letzte Morning-Drive mit Frazer: als wir am Ufer eines kleinen Tümpels ankommen, sehen wir am gegenüberliegenden Ufer eine Horde großer Krokodile, die sich im Kreis um eine Beute scharen. Wir identifizieren die Beute als Impala, aber erst beim zweiten Hingucken sehen wir

einen Leoparden, der traurig daneben sitzt (siehe Abb. 10). Anscheinend hat er das Impala gerissen und die Riesenkrokodile haben sich seine Beute unter den Nagel gerissen. Angesichts der Größe und Anzahl der Krokodile hat der Leopard wohl keine Chance zur Verteidigung seiner Beute. Die Krokodile stürzen sich dann mit seiner Beute ins Wasser, alles weitere findet überwiegend knapp unter der Wasseroberfläche statt: ab und zu ragt mal ein Bein oder anderes Körperteil des Impalas heraus, ansonsten sieht man, wie sich die Krokodile im Impala verbeißen und dann mit schnellen Drehungen um ihre Längsachse Fleischstücke herausreißen. Eine andere Technik lässt ihr Reptilien-Gebiss anscheinend nicht zu.

Unser zweites Camp im Kafue NP ist das Nanzhila Lake Camp am Ufer des riesigen zur Energiegewinnung aufgestauten Itezhi Tezhi Sees, wenn es denn Wasser gäbe. Vor dem Camp erstreckt sich jetzt nur eine große Senke. Als Self-Driver sind wir mal wieder die einzigen auf dem Parkplatz; die Insassen der beiden anderen belegten Hütten sind offenbar organisiert angereist.

Auf die Gamedrives führt uns Steve, der Camp-Chef persönlich. Der Morning-Drive startet mit etwas Verspätung: sie bekommen den 40 Jahre alten Land Cruiser nicht so recht in Gang. Offenbar hat er mehrere Wochen ungenutzt herumgestanden, da von den anderen Gästen nicht benötigt. Vom war-mal-ein-See sind nur einige kleine Tümpel übriggeblieben. Die überlebenden Fische werden von unzähligen Marabus und Störchen bis hin zum südafrikanischen Fischadler gejagt. Nach einigen Kilometern kreuzt plötzlich vor uns eine Löwin mit ihrem Jungen die Bahn, die von einem der verbliebenen Wasserlöcher zurück will in die Büsche neben uns. Steve will ihr dann folgen, aber dann meint er: I have a problem with the clutch... Wir könnten uns jetzt mal auf der Buschabgewandten Seite des Jeeps die Beine vertreten und einen vorgezogenen Coffee break einlegen. Dann verschwindet er mit seinem Assistent Guide Richtung freie Fläche, wo sie irgendwie auf Funkverbindung zur Lodge hoffen. Nach etwa einer Stunde erscheint in der Ferne der zweite Jeep des Camps, nicht wesentlich jünger, aber fahrtüchtig und ohne Dach, also mit ungebremsster Sonneneinstrahlung.

Auch der Afternoon-Drive findet im Cabrio statt. Zum Ende des Drives kurz vor Einbruch der Dunkelheit werden die Sichtungen plötzlich spektakulär: 20 m neben unserem Jeep hockt ein Leopard und sichtet die Landschaft nach Beute. Er erlaubt uns dann, ihn bei seinem weiteren Streifzug einige Zeit zu begleiten, bis unsere Aufmerksamkeit durch das laute Brüllen eines Löwen hinter uns ab-



Abb. 10: Sad leopard looking for breakfast

gelenkt wird. Wir gehen dann noch auf die Suche, aber der Löwe scheint auf der anderen Seite des sumpfigen Geländes zu sein, das wir nicht durchqueren können.

Am nächsten Morgen treten wir die Rückfahrt nach Livingstone an. Kurz hinter dem Camp treffen wir nochmal auf eine riesige Büffelherde (geschätzt 100-200 Tiere), die gemächlich die Pad quert. Da wir vor Büffeln großen Respekt haben, verzögert sich die Weiterfahrt um 45 Minuten. Der Rest verläuft aber problemlos, mit African Massage bis zur Main Road. Auch der Grenzübergang nach Botsuana gelingt in einer knappen Stunde.

#### **Zusammenfassung unserer Eindrücke aus Sambia**

Die Menschen waren ausgesprochen offen und freundlich; wir hatten zu keiner Zeit irgendwelche Sicherheitsbedenken.

Der Individualverkehr gliedert sich geordnet nach zahlenmäßiger Stärke in folgende Bereiche:

- Fußgänger, auch für weite Strecken
- Fahrradfahrer, auch für den kleineren Güterverkehr
- Personentransport mit meist chinesischen (!) Motorrädern, mit einer 2er Sitzbank oft für 3
- Pkws für die gehobene Bevölkerung im Umfeld der Städte und die wenigen Selfdriver-Touristen
- Kleinbusse und Flugzeuge für den Rest der Touristen.

Bildung: beeindruckend, dass in diesem doch relativ armen Land sehr viel für Bildung getan wird. In regelmäßigen Abständen sieht man an der Straße Schulen oder Hinweise auf Schulen und natürlich die vielen Schüler, die entlang der Straße uniform gekleidet unterwegs sind. Englisch wird schon im Kindergarten gelernt, bei 73 verschiedenen Landessprachen braucht man ja eine gemeinsame Kommunikationsbasis.

Zumindest in diesem Jahr leidet Sambia an Regenmangel und einer extremen Dürre. Das hat auch Folgen für die aktuelle Stromproduktion Sambias, die im Wesentlichen auf den großen Staudämmen am Lake Itzhi Tezhi und Lake Kariba aufbaut. Loadshedding haben wir aber in den Lodges nicht erlebt, sie hatten wohl Generatoren.

Trotz aktueller Dürre hat das Land wesentlich mehr Vegetation und weniger wüstenartige Bereiche als Namibia. Die Natur bietet atemberaubende Erlebnisse, insbesondere auch mit vielen der Big Five.

Sambia feiert dieses Jahr im Oktober 60 Jahre Demokratie und Unabhängigkeit von den Briten. Der erste charismatische Präsident und Kämpfer für die Unabhängigkeit war Kenneth Kaunda. Nach ein paar weniger fähigen Nachfolgern scheint der aktuelle Präsident wieder ein Glücksfall zu sein. Er hat sich die Bekämpfung von Korruption und die Förderung von Bildung auf die Fahne geschrieben.

# Astronomie- und Geographie-Reise im Mai 2024 nach Hakos und durch die Namibwüste

von **Rainer Glawion**

Unablässig rieselt und knistert der rote Dünen sand um uns herum, angetrieben vom heißen Wüstenwind der Namib. Wir sitzen auf dem Kamm einer hohen Wanderdüne im endlosen Sandmeer, das sich bis zum Horizont erstreckt. In Richtung Süden verfolgen wir die Wälle der Längsdünen, die sich 200 km weit hinziehen, begleitet von Dünen-tälern, in denen oft Herden von Oryx-Antilopen und Springböcken zu sehen sind. Tief unter uns, in Richtung Norden, liegt die Wüstenforschungsstation Gobabeb am Rand eines Trockenflusstales, das in starkem Kontrast zur rotbraunen Wüste von immergrünen Akazienbäumen bewachsen ist (Abb. 1).



Abb. 1: Wüstenforschungsstation Gobabeb

Wir wagen uns kaum zu bewegen, weil jede Änderung der Sitzposition unweigerlich zum Abrutschen führt. Schon der Aufstieg war sehr beschwerlich: Zwei Schritte nach oben, einer wieder zurück. So verfolgen wir, endlich oben angekommen, still und unbeweglich den Lauf der Sonne, die sich langsam dem Kamm des gegenüberliegenden Dünenwalls nähert. Da der Horizont leicht dunstig ist, leuchtet der Sonnenuntergang in intensiven roten Farben (Abb. 2).

Eine traditionelle afrikanische Gepflogenheit fehlt uns noch: Der *Sundowner*. Damit ist nicht etwa der Sonnenuntergang selber gemeint, sondern das eisgekühlte Getränk, das man beim Sonnenuntergang trinkt. Die meisten Einheimischen bevorzugen afrikanisches Bier, aber es werden auch nicht-alkoholische Soft Drinks bei dem Ritual „toleriert“.



Abb. 2: Sonnenuntergang in der Namib-Wüste

Plötzlich taucht unter uns, im benachbarten Dünen-tal, ein Jeep auf. Er stoppt am Fuß der Düne und der Fahrer, der sich eine große Kühltasche umgehängt hat, folgt unseren Spuren die Düne hinauf (Abb. 3). Wir erkennen den Mitarbeiter unseres freundlichen Caterers Hendrik, der uns während unseres Aufenthaltes in der Wüstenforschungsstation rundum mit leckerem Essen verwöhnt. Mit Freude begrüßen wir den Mitarbeiter bei seiner beschwerlichen Ankunft auf dem Dünenkamm, während er die Kühltasche öffnet und uns mit den ersehnten Sundownern versorgt. Wir lauschen seinen spannenden Geschichten vom (Über-)Leben in der einsamsten Wüstenforschungsstation der Welt, während die Sonnenscheibe langsam hinter dem Dünenkamm versinkt.



Abb. 3: Sundowner im Anmarsch

Mit hereinbrechender Dämmerung kommt nun der aufregendste Teil unseres Wüstenausfluges: Der Abstieg! Da ich dies schon mehrmals gemacht hatte, fordern mich meine Mitreisenden auf, voranzugehen. Rutschend und springend renne ich den steilen Dünenhang hinunter (Abb. 4). Mehr oder weniger schnell folgen mir die Anderen. Am Fuß der Düne angekommen, haben wir Sand in den Schuhen, Kleidern und Ohren und es knirscht zwischen den Zähnen, aber das macht nichts, denn der Spaß überwiegt eindeutig.



Abb. 4: Abstieg von der Düne

Bei unserer abendlichen Ankunft in der Station erwartet uns Hendrik bereits mit einem *Braai*. So nennt man in der informellen Landessprache Afrikaans, das im ganzen südlichen Afrika verstanden wird, gegrilltes Wildfleisch, meist von Oryx oder Kudu. Die Stationsleiterin, mehrere Wissenschaftler und Praktikantinnen der Forschungsstation gesellen sich zu uns, wo wir auf der Terrasse unter dem südlichen Sternenhimmel über Projekte und das tägliche Leben auf der Forschungsstation diskutieren.

### Reiseverlauf

Als Nachfolger von unserem IAS-Mitglied Reinhard Claus, der an der TU München Astrophysik gelehrt hatte und aus Altersgründen von den Reiseleitungen zurückgetreten war, übernahm ich die Astronomiereisen nach Namibia mit der Reiseagentur Wittmann Travel in Hamburg. Im Mai 2023 konnte die Reise erstmalig nach Corona wieder stattfinden und wird nun jährlich angeboten. Ich habe das Reiseprogramm um eine siebentägige Exkursion durch die Namib-Wüste und zur Atlantikküste erweitert, so dass diese Reise nun als „Astro-Geo-Reise Namibia“ angeboten wird.

Auf der Exkursion und in abendlichen Vorträgen werden landeskundliche Themen zur Geolo-

gie, Flora und Fauna, Bevölkerung und Wirtschaft Namibias behandelt. Einen kleinen Einblick in die landschaftliche und kulturelle Vielfalt der Namib-Wüste vermittelt der Beitrag „Die Namibwüste und der Namib-Naukluft-Park“ in der Festschrift „25 Jahre IAS“ auf den Seiten 82-88.

Kurz vor der Neumondphase am 8. Mai 2024 begann unser siebentägiger Aufenthalt auf der Astrofarm Hakos zur Beobachtung des südlichen Sternhimmels. Die Bandbreite der eingesetzten Beobachtungsinstrumente reichte vom 16“-GoTo-Dobson und dem Fujinon 25x150 Großfeld-Binokular für die visuelle Beobachtung bis zum Meade 10" LX90 GPS für die Astrofotografie und einem Lunt H-Alpha-Teleskop für die Sonnenbeobachtung. Jürgen Obstfelder von der Astrofarm hat uns in hervorragender Weise bei der technischen Beratung und Ausstattung unterstützt (Abb 5).



Abb. 5: Unsere Reisegruppe im Mai 2024 am 16" Dobson mit dem Hakos-Team: Jürgen (kniend hinter dem Dobson), Ursel, Ali und Doro (auf der Mauer stehend, von rechts nach links).



Abb. 6: Startrails um den Himmels-Südpol, aufgenommen von einem Mitglied unserer Reisegruppe



Abb. 7: Ein Teleskop des Gammastrahlen-Observatoriums HESS auf der Farm Göllschau



Abb. 9: Die endemische Wüstenpflanze *Welwitschia mirabilis* bei Swakopmund



Abb. 8: Wildtiersafari mit Nashörnern

Neben der abendlichen Himmelsbeobachtung und Astrofotografie (Abb. 6) wurde ein Tagesprogramm mit Exkursionen angeboten. Unter anderem konnten die Reisenden im Mai 2023 und 2024 an einer Besichtigung der HESS-Anlage teilnehmen (Abb. 7), eine Wildtiersafari durchführen (Abb. 8) und Wanderungen auf dem weitläufigen Farmgelände durch die Hochlandsavanne unternehmen, bei denen zahlreiche Wildtiere zu beobachten waren. Außerdem begingen wir den Planetenweg, den ich im Jahr 2011 auf dem Farmgelände angelegt hatte (siehe Beitrag „Ein Sonnensystem für Hakos“ in der Festschrift „25 Jahre IAS“ auf den Seiten 94-97).

Das gesamte Hakos-Team (Ursel, Jürgen, Doro, Ali) hat uns während unseres ganzen Aufenthaltes mit leckerem Essen verwöhnt und sich zuverlässig um die Organisation des Tagesprogramms gekümmert.

Die einwöchige Exkursion führte uns anschließend von der Farm Hakos nach Swakopmund an der Atlantikküste, eine Stadt, die noch heute stark von der deutschen kolonialen Vergangenheit geprägt ist. Von dort aus erkundeten wir die Mondlandschaft und die seltenen endemischen Welwitschia-Pflanzen (Abb. 9). Ein fakultativer Rundflug über die Namib-Wüste und eine Bootsfahrt in der Walfischbucht, bei der wir Delfine, Ohrenrobber und Pelikane beobachteten, standen ebenfalls auf dem Programm (Abb. 10).

Anschließend fuhren wir durch die Namib zur Wüstenforschungsstation Gobabeb (Abb. 11), wo wir zwei Nächte verbrachten. Nach der Überquerung des Südlichen Wendekreises steuerten wir das letzte Ziel unserer Exkursion an, die Rinderfarm BüllsPort im Naukluft-Gebirge. Dort unternahmen wir, nach einer abenteuerlichen Jeepfahrt auf die Berge, eine Wanderung durch die Köcherbaum-Schlucht (Abb. 12).



Abb. 10: Pelikan auf der Bootsfahrt in der Walfischbucht



Abb. 11: An der Nebelniederschlags-Messtation in der Wüstenforschungsstation Gobabeb

#### Bildnachweise

Abb. 1, 2, 7, 9, 10, 11, 12: Rainer Glawion

Abb. 3: Hartwig Nahme

Abb. 5: Ali (Hakos-Team)

Abb. 6: Stefan Brähler

Abb. 8: Hans-Gerd Schäfer



Abb. 12: Wanderung in der Köcherbaum-Schlucht

## Astronomie- und Geographie-Reisen 2025 und 2026 nach Hakos und durch die Namibwüste

In den Jahren 2025 und 2026 leite ich wieder Reisen mit inhaltlichen Schwerpunkten in astronomischer Beobachtung und geographischer Landeskunde durch Namibia (siehe Info-Box). Die Reiseorganisation übernimmt der bekannte Reiseveranstalter für Astronomiereisen, Wittmann Travel in Hamburg. .

Für den astronomischen Teil der Reise verbringen wir 6 Nächte zum Neumondtermin auf der Astrofarm Hakos. Es werden die Highlights des südlichen Sternhimmels mit unterschiedlichen Teleskopen beobachtet und fotografiert.

Auch für mitreisende Angehörige, die nicht so sehr auf Astronomie fokussiert sind, enthält das Programm während der Beobachtungswoche zusätzliche Aktivitätsangebote in Form von Tagesexkursionen, Wildtiersafaris und Besichtigungen.

Im geographischen Teil der Reise lernen wir die Namib-Wüste und die Atlantikküste auf einer siebentägigen Exkursion kennen. Dazu gehört auch der Besuch der Wüstenforschungsstation Gobabeb, der ansonsten nur Wissenschaftlern vorbehalten ist.

### Astro-Geo-Reise Namibia

**Termine: 14.09.-30.09.2025** (Anmeldung läuft)  
**12.05.-28.05.2026** (in Planung)

Höchsteilnehmerzahl: 15

Preisermäßigung für IAS-Mitglieder und mitreisende Angehörige

Ausführliche Reisebeschreibung und Anmeldung:  
<https://wittmann-travel.de/namibia-astro-geo-wt-04-22-a12-reiseprogramm/>

*Auch als Schnupperreise für neue IAS-Mitglieder geeignet, die ihren ersten Namibia-Aufenthalt noch nicht privat organisieren möchten.*

Wenn ihr Fragen zu den Reisen habt, könnt ihr mir gerne schreiben:

Rainer Glawion <[eta-carinae@gmx.net](mailto:eta-carinae@gmx.net)>

Rainer Glawion

# Fotogalerie

## Bilder aufgenommen mit unseren IAS-Geräten



Die beiden blauen Reflexionsnebel NGC 6589 (links oben) und NGC 6590 (darüber) sowie der Emissionsnebel IC 1283 im Sternbild Schütze.

Aufgenommen am 08.07.2024 mit der 20" Astrokamera AK-3 und einer QHY 410c (OSC).

Belichtung: 110 x 180 sec.

Bildautoren: Torsten Daiber, Björn Gludau



**Needle's Eye galaxy, NGC 247 and Burbidge Chain. - Aufnahme: Klaus Eikmeier, Mathias Levens.**

ZWO ASI6200MM, Baader-Filter LRGB, Astrodon Ha und O3, total 202 x 300sec = ca. 17h.

Aufgenommen mit Remote-Teleskop siehe Artikel von Klaus Eikmeier auf Seite 30/31.

The galaxy, which belongs to the Sculptor group, is about 11 million light-years away. Due to the low surface brightness we exposed for almost 17 hours. The dark spot is an area where star formation has stopped due to insufficient gas reserves. Older and reddish stars predominate here. In the background there is the Burbidge Chain, a group of galaxies in the distance of 270 million light-years.



**Galaxien-Quartett im Sternbild Grus (Kranich). - Aufnahme: Klaus Eikmeier, Mathias Levens.**

ZWO ASI6200MM, Baader-Filter LRGB, Astrodon Ha und O3, total 112x 300sec = 9h, 20min.

Aufgenommen mit Remote-Teleskop siehe Artikel von Klaus Eikmeier auf Seite 30/31.



**NGC 7293 Helixnebel oder „Auge Gottes“ im Sternbild Aquarius.**

Aufgenommen am 10. Oktober 2024 von Günter Hoffarth mit dem 80cm-Newton f/3.8 (Carsten-Jacobs-Sternwarte) und einer ASI 1600MM Pro in Hakos.

Aufnahmedetails: HOO-RGB, Ha 31 x 300 s, OIII 9 x 300 s. RGB je 20 x 30 s.

Bearbeitung von Siegfried Weida.

**Rückseiten-Coverbild:**

**Konusnebel NGC 2264 im Sternbild Einhorn.**

Auf Grund seiner Form und des eingebetteten Offenen Sternhaufens wird dieses Gebiet auch Weihnachtsbaumnebel genannt (vertikal gespiegelt im Okular noch deutlicher erkennbar).

Durch die Größe des Bildfeldes war es nötig, ein Mosaik aus drei Einzelbildern anzufertigen.

Teleskop: 12" Lacerta "Dieter"

Gesamtbelichtungszeit: 16 Stunden

Zeitraum: Oktober 2024

**Foto: Stephan Messner**



*Internationale*

*Amateur - Sternwarte*

*International Amateur Observatory*

