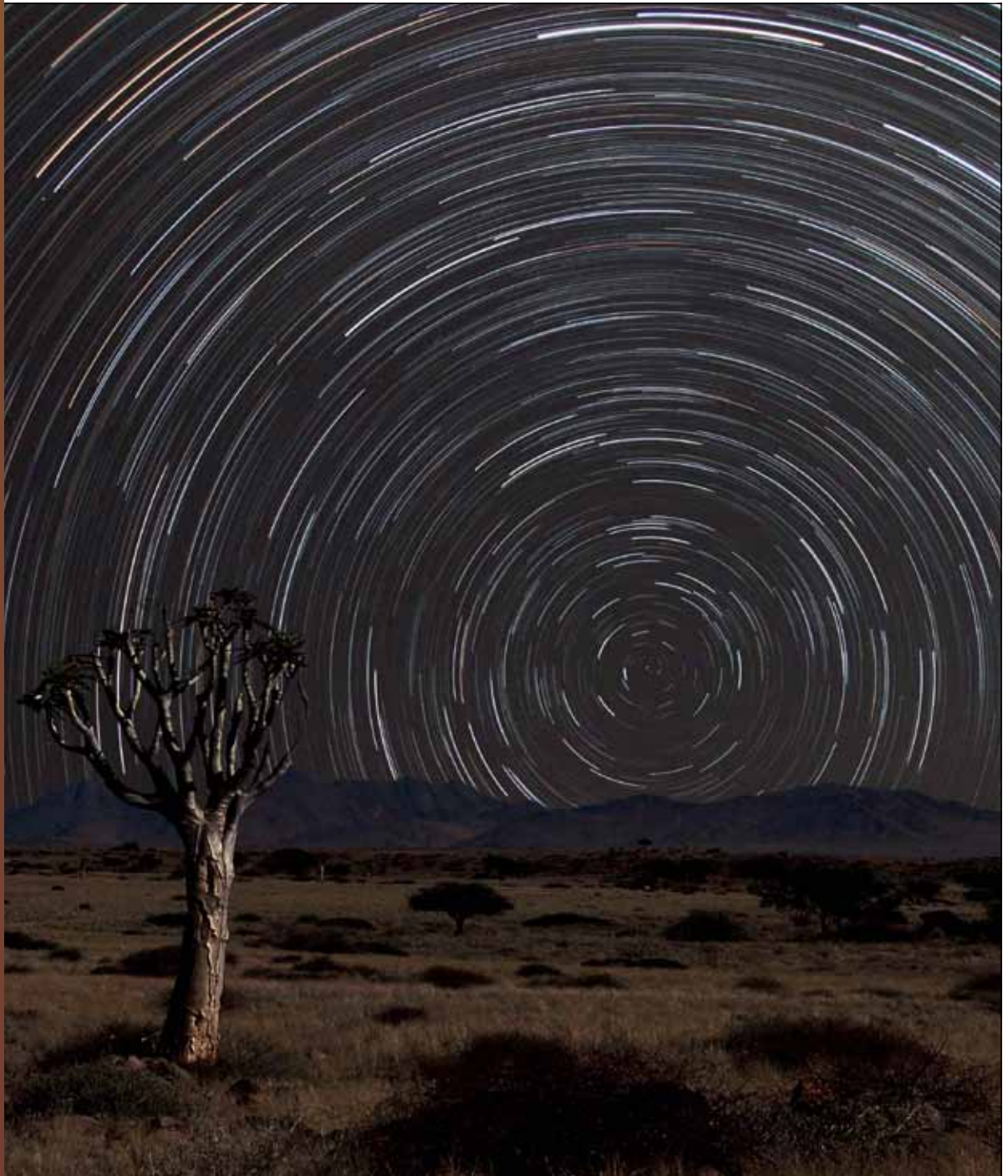


Die Himmelpolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V.



36

10/13

ISSN 1867 – 9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

UNTER NAMIBIAS UND FRANKREICHS HIMMEL

Astronomie im und als Urlaub

NEUES AUS DER ASTROFOTOGRAFIE

Erfahrung mit der CCD-Kamera von The Image Source

Die Himmelspolizey
 Jahrgang 9, Nr.36
 Lilienthal, Oktober 2013

Inhalt

Die Sterne	3
Der Komet kommt!	4
<i>Teil 2</i>	
Mond-, Sonne- und Planetenfotografie	8
<i>Erste Erfahrungen mit einer CCD-Kamera von The Imaging Source (TIS)</i>	
NGC 7331	15
<i>eine große Spiralgalaxie im Pegasus</i>	
Astrofotografie im Urlaub	16
<i>Es muss nicht immer Hightech sein</i>	
Sterne über Onjala	20
<i>Ein Reisebericht</i>	
Was machen die eigentlich ?	29
<i>Das Kosmologische Prinzip</i>	
Die AVL-Bibliothek	30
Gründung der Kinder und Jugendgruppe in der AVL 2013	31
Nova Delphini	32

Titelbild:

Sternenspuren über dem Wüstenquell-Plateau. Die Gästefarm Wüstenquell liegt am nördlichen Rande des Namib-Naukluft Nationalparks in der Region Erongo.

Komposit aus 67 Bildern zu je 60 Sec. Belichtung, Tamron Weitwinkel-Objektiv 10-24 mm bei f=13 mm, Blende 4,5, ISO 800, Canon EOS-500D.

Foto H.Simon, H.-J.Leue

Die Sterne, liebe Freunde,

die doch so unverrückbar uns zu jeder Jahreszeit ein vertrautes Bild bieten, scheinen in diesem Jahr etwas in Aufruhr geraten zu sein. Natürlich werden wir auch jetzt im Herbst unser bekanntes Herbstviereck am Südwesten am Himmel finden. Pegasus, das geflügelte Pferd, galoppiert auch in diesem Jahr kopfüber der Milchstraße entgegen. Und Auriga, der Fuhrmann, zeichnet sein bekanntes Fünfeck ganz im Osten an den Himmel. Und keine Sorge, auch die helle Kapella strahlt mit ihrem gelblichen Glanz wie in jedem Jahr und zeigt uns, dass der Winter vor der Tür steht. In der zweiten Nachthälfte wird dann Orion, bereits eines der Wintersternbilder, im Südosten die Bühne betreten. Alles ist vertraut und uns bestens bekannt. Im November kommt aber Bewegung an den Nachthimmel. Dabei soll nicht Jupiter gemeint sein, der als Wandelstern gerade die Zwillinge durchquert und auch nicht um Mars, der im Löwen stehend etwas später im Südosten erscheint. Es geht um Besucher aus den Tiefen unseres Planetensystems, es geht um Kometen. Im November soll uns so ein Brocken aus Eis und Gestein besuchen, der möglicherweise alles an Lichterscheinung in den Schatten stellt, was in den vergangenen Jahren zu sehen war.

Bereits im März hatten wir Besuch von dem Kometen PANSTARRS. Der etwas merkwürdig erscheinende Namen dieses Kometen kommt von dem automatisch betriebenen „**Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System**“ dessen Abkürzung zu diesem Namen führte. In den frühen Abendstunden Ende März bis Anfang April sollte PANSTARRS eine beeindruckende Helligkeit erreicht haben. Die Astronomenwelt war dann allerdings etwas enttäuscht, denn PANSTARRS blieb weit hinter den Erwartungen zurück.

Jetzt, wo der November vor der Tür steht, sieht es mit dem Kometen ISON etwas anders aus. ISON ist wieder eine Abkürzung, die in diesem Fall aus dem „**International Scientific Optical Network**“ gebildet wurde. ISON ist kein wirklich großer Komet. Mit nur 2 km Durchmesser ist er im Vergleich zu Kometen wie Hale-Bopp eher klein. Da er sich der Erde aber bis auf 60 Millionen annähert, können wir mit enormer Helligkeit rechnen. Ähnlich wie bei PANSTARRS vermutet man den Ursprung des Kometen im Bereich der Oort'schen Wolke. Dort ist er möglicherweise vor bis zu einer Million Jahre aus seiner Position herausgestoßen worden und hat seinen Weg zu uns angetreten. Im November wird er im Bereich der Jungfrau zum Schlangenträger wandern und Ende des Monats der Sonne so nahe kommen, dass dann die Beobachtung sehr erschwert werden wird.

Anfang Dezember beginnt die zweite Beobachtungsperiode. ISON wird nach Norden wandern, die Schlange passieren und sich zwischen Bärenhüter und Herkules wiederfinden. Ende Dezember wird sich ISON der Erde bis auf 60 Millionen km angenähert haben. Wenn die Voraussagen zutreffen, soll der Komet sogar am Tag zu sehen sein. Wir von der AVL beabsichtigen dazu zeitnah auch einen Beobachtungstermin für die Öffentlichkeit anzubieten.

Jeder, der schon einmal einen der wirklich hellen Kometen live am Himmel beobachten konnte, wird sich der Faszination derartiger Schauspiele kaum entziehen können. Mit dem Hintergrundwissen, wie wir es in der AVL auch der Öffentlichkeit vermitteln wollen, wird ein solches Schauspiel allerdings noch etwas eindrucksvoller. Denn machen wir uns bewusst, dass diese Eis-Gesteinsbrocken Relikte aus der Bildungsphase unseres Planetensystems sind, wird uns klar, dass der Prozess, der unsere Existenz einmal ermöglicht hat, noch heute stattfindet.

Liebe Leser, der Herbst ist die Zeit, in der die Aufmerksamkeit für den uns umgebenden Kosmos wieder in den Vordergrund rückt. Die Nächte gewinnen deutlich an Länge und schon des Morgens begegnen wir bei klarem Wetter den vertrauten Bildern über unseren Köpfen. Noch im August konnten wir bei bestem Wetter den Perseiden zuschauen. Und uns wurde auch dabei bewusst, dass wir hier die Erscheinungen der Hinterlassenschaften einer früheren Kometenbegegnung erlebten. Das Universum ist nicht starr, die Fixsterne stehen nicht still und unser Planetensystem zeigt uns zu allen Zeiten Veränderungen, die ständig ein anderes Bild an den Sternenhimmel projizieren. Gerade jetzt, da ich diese Zeilen schreibe befindet sich eine Nova im Sternbild Delfin am Sommerhimmel und macht uns klar, dass nichts so bleiben wird wie es gerade ist. Wir bleiben aufmerksam, wir werden mit Faszination die Vorgänge um uns herum verfolgen und wir wollen daraus unser Verständnis für den uns umgebenden Kosmos vertiefen.

Allen AVL-Mitgliedern und allen AVL-Freunden wünsche ich einen angenehmen Herbst. Ich wünsche euch natürlich klare Nächte und ich wünsche uns, dass wir unsere Erlebnisse mit der Natur des Kosmos miteinander austauschen.

Gerald Willems



DER KOMET KOMMT! TEIL 2

VON HANS-JOACHIM LEUE, HAMBERGEN

Der Autor war im Zweifel, ob die Fortsetzung des in HiPo 35 angekündigten Artikels über die Möglichkeiten, etwas vom Innenleben des Kometen ISON mittels der CCD-Technik zu erfahren, einen Sinn macht. Extrapoliert man den derzeitigen (Ende August) Verlauf seiner Helligkeitsentwicklung, reicht es gerade mal für ein mittelmäßig helles Objekt. Allein die Tatsache, dass er der Sonne so nahe kommt, macht Hoffnung auf einen starken Helligkeitsanstieg.

Mit dem bloßen Auge wird ISON wohl erst in der Dämmerung, dicht bei der Sonne, ein bis zwei Wochen vor dem Periheldurchgang zu sehen sein, so die Prognose von John Bortle (C/ISON's Current Status and Potential Future, May 30, 2013.) Nach seinem Sonnendurchgang soll er mit 30 bis 45 Grad Schweiflänge und +2 bis +3 magn. Helligkeit durchaus noch beeindruckend, aber sicher kein „Monster-Komet“ werden können, der den Vergleich mit Hale-Bopp bestehen kann.

Der Satellit SWIFT beobachtete den Kometen im UV-Licht und bestimmte die Staub- und Wasseranteile, die auf einen Kern von ca. 5 Km Durchmesser schließen lassen. Das ist nun nicht wirklich groß! Die prognostizierte max. Helligkeit soll bei -10 magn. im November, bei -2 magn. im Dezember liegen. Allerdings wird der Komet dann in relativ ungünstiger Position am Himmel sein, so dass er wohl nur mit transportablen Geräten gut beobachtet werden kann.

Das CIOC-Team (Comet ISON Observing Campaign - NASA-Programm) hat sich inzwischen gemeldet, dass die Aussagen über eine Helligkeitsentwicklung von über -10 bis



Abb. 1: Halley- Aufnahme der Giotto HMC-Kamera.

-15 magn. nicht von ihren Mitgliedern stamme.

Im Juni/Juli gab es keine neuen Fakten, da der Komet am Taghimmel in scheinbarer Sonnennähe stand und Daten lediglich vom Weltraumteleskop SPITZER kamen mit der Aussage: Kerndurchmesser 4.8 km.

Kometen sind unsichere Kandidaten, weil man ihre Zusammensetzung nicht kennt. Heute ist es mit Satelliten leichter möglich als früher, die Emissionen zu bestimmen. Erst die Weltraumsonden machten es möglich, plötzliche Helligkeitsausbrüche und die Schweifentwicklung besser zu verstehen. Bahnbrechendes wurde dazu in den Jahren 1986/87 von der Halley-Giotto-Sonde und den sowjetischen Vega-Sonden geleistet.

Fred Whipple, der auch der Kometenvater oder „Dr. comet“ genannt wird, hatte am Ende der 40er Jahre des vorigen Jahrhunderts die These aufgestellt, dass Kometen „schmutzige Schneebälle“ seien; Reste aus der Entstehung des Sonnensystems. Die

spektrale Beobachtung von Schweif und Kopf waren die Grundlage für diese Aussage, die inzwischen immer wieder bestätigt wurde.

Andere Astronomen, wie z.B. der Holländer Oort, beschäftigten sich mit der Frage vom Ausgangspunkt der Kometenbahnen, die sich ja beliebig über die Hemisphäre verteilen.

Heute ist man sich sicher, dass es mehrere pools gibt, z.B. den sog. Kuiper-Gürtel jenseits der Neptun-Bahn mit ca. 350.000 Objekten und die sog. Oortsche Wolke, jene Kugelschale mit mehr als 10^9 Objekten, fast ein Lichtjahr von unserer Sonne entfernt, aus der sich durch interstellare Kräfte immer wieder Kometen auf den Weg in unser Sonnensystem machen.

ISON ist auch ein Komet aus dieser „Wolke“.

Ihr Weg wird auch durch die Anziehungskräfte der Planeten beeinflusst, so dass es zu den unterschiedlichsten Bahnen kommt, zu engen Begegnungen mit der Sonne, auch Sonnenkratzer genannt, den Schnell-Läufern wie z.B. C/1983 Iras-Araki-Alcock (30 Grad /Tag), die visuell verfolgbar über den Himmel ziehen. Es stürzen auch immer wieder Kometen in die Sonne. Viele wurden von den großen Planeten eingefangen, wurden periodisch und in Gruppen den Planeten zugeordnet. Es würde den Rahmen sprengen, alle Erscheinungsformen zu erklären. Das werden die Experten der AVL ausführlicher Besuchern vermitteln oder, in einem Vortrag zu dem seltenen Ereignis, erklären können.

Die Erscheinungsform, das heißt die Entwicklung zu einem möglicherweise spektakulären Haarstern hängt also von der Bahn in Sonnennähe

und von seiner Zusammensetzung ab.

Die Sonden am Kometen Halley haben uns 1986 die ersten zuverlässigen Aussagen über den Mechanismus der Schweifentwicklung gebracht und deutlich gezeigt, warum es zu sporadischen Helligkeitsausbrüchen und Veränderungen in der Koma, der kopfnahen Gashülle, kommen kann. Das Fernsehen zeigte damals nur die bunten Falschfarbenbilder, jedoch nicht die Jets; zum Leidwesen des Teams vom MPI Katlenburg-Lindau. Der Autor hatte im Rahmen von zwei Vorträgen von Dr. H.U. Keller bei der Olbers-Gesellschaft in Bremen - er war der Projektleiter der Halley-Multicolorkamera - in gemütlicher Runde die Möglichkeit, auch etwas aus dem Nähkästchen zu erfahren. Dr. Keller war übrigens auch an den Kamera-Entwicklungen einiger Mars-Rover beteiligt.

Die Nahaufnahmen vom Kometen Halley vom 14. März 1986 zeigen gut die Jets, die an der der Sonne zugewandten Seite austreten, so wie die kartoffelähnliche Kernform. Der Kern besteht aus Eis und gefrorenen Gasen, vermischt mit Staub und Geröll. Dass größere Stücke enthalten sind, musste die Giotto-Sonde erfahren, die durch einen Treffer vor ihrer größten Annäherung ausfiel, aber später für weitere Kometeneinsätze aktiviert werden konnte.

Mit jedem Sonnenumlauf wird immer mehr Kometenmaterial abgetragen, so dass der Kern glatter und vernarbter erscheint. Das Bild 2 der Stardust-Sonde vom Januar 2004 zeigt die kraterhafte Oberfläche des Kometen 81P/Wild.

Durch den Temperaturanstieg in Sonnennähe verdampft Material, wobei ein spontaner Übergang von der festen in die Gasphase passiert, Sublimation genannt. Das spielt sich alles im Fast-Vakuum ab. Einige Gase werden in Radikale aufgespalten und ionisiert. Die elektrisch geladenen Teilchen werden mehr oder minder gebündelt als Gas- oder Ionenschweif, der Sonne abgewandt, vom Kopf getrennt. Die ungeladene

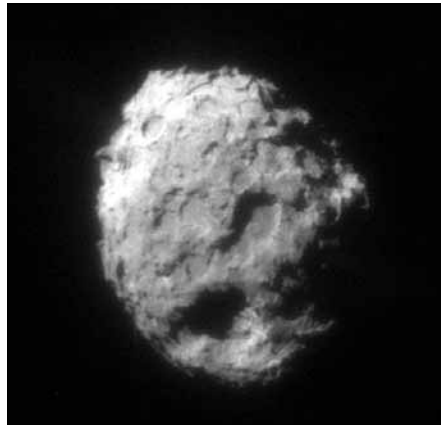


Abb. 2 der Stardust-Sonde vom Januar 2004 zeigt die kraterhafte Oberfläche des Kometen 81P/Wild.

nen Staubabteile verbleiben in der Bahn, werden zuweilen aufgefächert, so dass ein aktiver Komet in der Regel zwei sichtbare Schweife hat, die je nach Sichtwinkel und Bahn visuell dicht bei einander liegen oder aber im Extremfall in umgekehrter Richtung zueinander stehen können. Man sagt dann, der Komet habe einen Gegenschweif. Schweife können bis zu 100 Millionen km lang werden, die Koma, in der die Umwandlung und „Vergasung“ passiert, hat Durchmesser von 2 bis 3 Millionen km.

(Bild 3: Komet Hale-Bopp mit Gas- und Staubschweif, Aufnahme des Autors vom 05.04.1997, ca. 21:00 Uhr UT, $f=500\text{mm}/6.3$, Bel. 8 Minuten, ScotchChrome 400, Scan)

Der Prozess des Massenverlustes geschieht in der Regel aber nicht gleichmäßig über den Kern verteilt, sondern an diskreten Stellen, an denen das Kometenmaterial eine spezifische Zusammensetzung hat, um bei den augenblicklichen „Umweltbedingungen“ in die Gasphase überzugehen.

Da Kometenkerne rotieren, hat man es mit variierenden Massenverlusten zu tun, die sich in mehreren sog. Jets oder Fontainen manifestieren.

Der Komet schiebt quasi ein Polster an Materie vor sich her; durch den Sonnenwind bildet sich eine



Abb. 3: Komet Hale-Bopp mit Gas- und Staubschweif, Aufnahme des Autors vom 05.04.1997, ca. 21:00 Uhr UT, $f=500\text{mm}/6.3$, Bel. 8 Minuten, Scotch-Chrome 400, Scan.

Bugschockwelle, hinter der das ausgetretene Material als Schweif abfließen muss.

Die Jets können mit der CCD-Kamera bei entsprechender Bildbearbeitung auch von Amateur-Astronomen sichtbar gemacht werden. Bild 4 zeigt den Vergleich eines Celestron-8-Teleskop / CCD-Kamera CB245 - Bildes mit einer Aufnahme des 1.5-Meter-Teleskop der ESO auf La Silla.

Das war in früheren Zeiten so gut wie nicht möglich. Aufwendige Verfahren, wie die Solarisation einer Reihe von unterschiedlich belichteten Einzelbildern, im Fotolabor zusammen gefügt, brachten ein wenig Struktur in Koma und Schweif. Der Scan eigener S/W-Aufnahmen des Kometen Halley mit einem 30cm-Spiegelteleskop am „Monsterscanner“ des Astrophysikalischen Instituts der

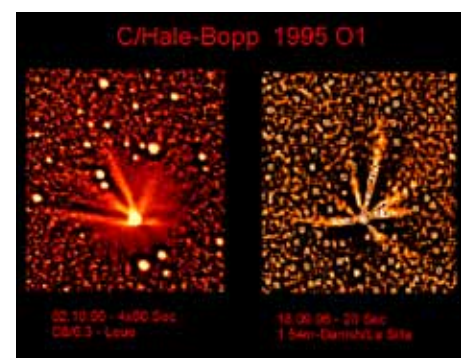


Abb. 4 Zeigt den Vergleich eines Celestron-8-Teleskop / CCD-Kamera CB245 - Bildes mit einer Aufnahme des 1.5-Meter-Teleskop der ESO auf La Silla.

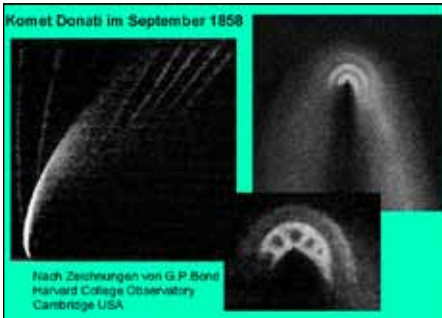


Abb. 5: Die Schalen des Kometen C/1858 L1 Donati.

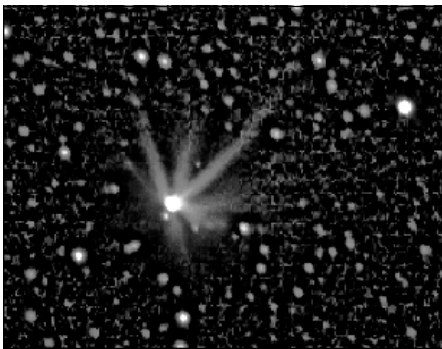


Abb. 6: Hale-Bopp am 15.09.1996 mit 15cm-Newton-Spiegel.

Uni Münster zeigte zwar Abstufungen im Schweif, aber keine Einzelheiten in der Koma.

Bei sehr aktiven Kometen kann man auch „seltsame Strukturen“ vor dem Kometenkopf dokumentieren – sog. Staubschalen. Der englische Astronom G.P. Bond hat am Harvard College-Observatorium die Schalen des Kometen C/1858 L1 Donati sehr eindrucksvoll zu Papier gebracht (Bild 5). Von diesem Kometen wurde übrigens auch die erste Fotografie gemacht.

Der Autor konnte in den Jahren 1995 bis 1997 mit einer selbst gebauten CCD-Kamera, der Cookbook-245, die Kometen Hyakutake und Hale-Bopp mit ihren Staubschalen fotografieren.

Aber bereits schon vor der spektakulären Entwicklung der Phänomene am Kometenkopf waren mit der CCD-Kamera auch mit kleinen Instrumenten Jets und Fontainen deutlich zu erkennen. Abb. 6: Hale-Bopp am 15.09.1996 mit 15cm-Newton-Spiegel.

Die amerikanischen Amateur-Astronomen R. Berry, V. Kanto und J.

Munger hatten im Jahre 1994 in nur 18 Monaten aus der TC-211 eine Kamera à la Kochbuch entwickelt, die schließlich weltweit zu der am meisten benutzten Kamera wurde und die entsprechende Software dazu geschrieben. Ihr Ziel war es, möglichst vielen Amateuren ein Werkzeug in die Hand zu geben, welches diese sich zuvor finanziell nicht hätten leisten können.

Das „Amateur“ dürfte ein Understatement gewesen sein. Die Kamera nahm es mit dem Paradeferd der Fa. SBIG, der legendären ST-6 spielend auf; sie war empfindlicher, die Software effizient(er) und leicht zu bedienen. Noch Jahre danach, in der Zeit als der Autor Referent der VdS-Fachgruppe CCD-Technik war, gab es Diskussionen, ob die Kamera lieber mit Flüssigkeitskühlung oder mit der instabilen Luftkühlung betrieben werden sollte, um das Rauschen des Texas-Instrument-Chips TC-245 möglichst niedrig zu halten. Mit dem KnowHow und den Geräten aus der Tiefkühltechnik ließ sich das einstufige Peltier-Element sogar unter die Minus 40 Grad C-Grenze bringen.

Um die feinen Strukturen der Schalen und Jets sichtbar zu machen, d.h. die Morphologie des Kometen zu studieren, bedarf es in der Regel

einer speziellen Software-„Filterung“, die von den Astronomen S.M. Larson und Z. Sekanina im Jahre 1984 entwickelt wurde und die versierten Bildbearbeitern bekannt sein sollte. Sie funktioniert z.B. auch gut für die feinen Strukturen der Sonnenkorona. Vergl. Abb. 7 von der Sonnenfinsternis im Jahre 2006 mit einer „Russentonne“ /f6.3 und Canon-EOS 300D. Mit den Parametern des Filters muss man ein wenig spielen, um die manchmal fast unvermeidbaren Artefakte klein und akzeptabel zu halten.

Die Abb. 8 und 9 zeigen am Kometen Hyakutake in einer Gegenüberstellung die Leistungsfähigkeit der Software-Operation.

Eine Reihe von Bildvergleichen (Abb. 11 und 12) zeigt, dass man auch mit Amateurgeräten zumindest eine quantitative Aussage über die Entwicklung in einem Kometenkopf machen und z.B. die Rotationszeit des Kerns bestimmen kann. Das ist doch schon spannend genug! Es konnten auf den Originalen bis zu 10 Schalen identifiziert werden mit den Interaktionen der Jets. Visuell wurden max. vier Schalen erkannt.

Die Aufnahmen sind nach heutigen Maßstäben stark verpixelt. Die Ursache liegt bei den großen Pixeln



Abb. 7: Totale Sofi 2006 /„Russentonne“ f/6.3, Canon EOS-300D.

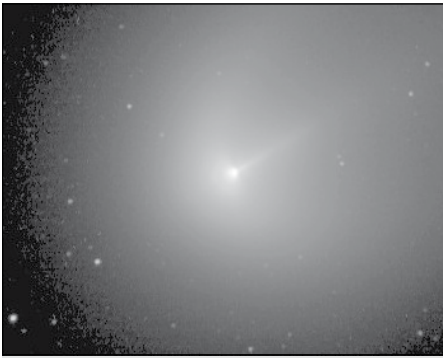


Abb. 8.: Komet Hyakutake - Rohbild.



Abb. 9 Die Bilder 8 und 9 zeigen am Kometen Hyakutake in einer Gegenüberstellung die Leistungsfähigkeit der Software-Operation.

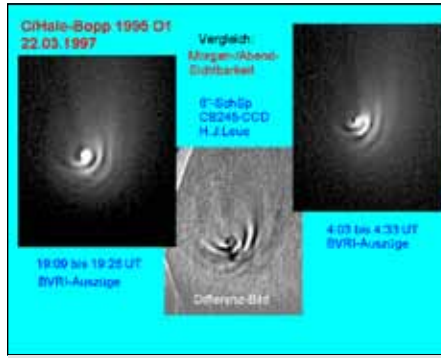


Abb. 10: Hale-Bopp am 22.03.1997-Abend-Morgen -Vergleich.

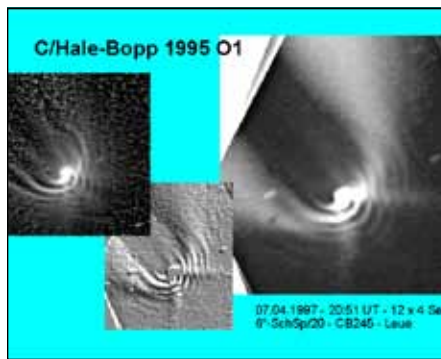


Abb.11: Staubschalen am 07.04.1997.

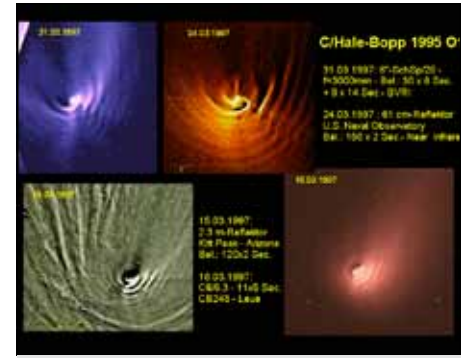


Abb.12: Staubschalen-Vergleiche.



Abb.13: Komet Holmes am 11.11.2007, f=1000 mm, 4,0, Canon EOS-350Da.

der CB-245, 12 bis 13 Micrometer, und der radikalen Bildbearbeitung. Als Instrumente dienten Spiegelfernrohre mit 550 und 1300 mm Brennweite, ein Celestron-8 und ein Schiefspiegler mit 15cm Öffnung und 3 Meter Brennweite.

Die Rohbilder liegen in FITS auf Disketten vor, sind nicht auf ein neueres Medium übertragen worden, so dass hier digitale Kompositionen für PP-Präsentationen Verwendung finden.

Aus der bereits begonnenen Sammlung der VdS zum Kometen Hale-Bopp ist nichts geworden, aber das ist eine andere Geschichte, so dass das bereits übersandte Bildmaterial – auch aus anderen Quellen - nicht mehr zur Verfügung steht. Der Autor bittet um Nachsicht, aber immerhin sind die Bilder fast 20 Jahre alt.

Die damals seltenen und innovativen Bilder vom Kometenkopf waren aber auch der Rettungsanker für einen Buten & Binnen-Beitrag. Das Team reiste

während einer Schönwetterperiode just an dem (einzigen) Tag für die Reportage nach Hambergen, an dem sich der prächtige Komet nicht aus dem Morgennebel lösen wollte.

Aber auch noch später, im Jahr 2007, waren an einem Kometen Staubschalen zu sehen, bei dem man es gar nicht erwartet hatte, weil er als stark diffuses Objekt daher kam: Der Komet Holmes. Das Bild ist lediglich mit einer unscharfen Maske bearbeitet und zeigt bis zu drei Schalen.

Das mag nun alles Schnee von gestern sein, zumindest was das Ereignis angeht. Aber an dem grundsätzlichen Procedere hat sich inzwischen soooo viel nun auch nicht geändert.

Für die Entwicklung der Staubschalen gibt es inzwischen eine Menge an Literatur. Sie ist eigentlich nur für Insider verständlich und basiert auf dem Modell, dass ein Jet zur Spirale wird, dessen Projektion eine Schale ist. Das Zeitintervall zur Ausbildung einer neuen Schale ist gleich der Rotationsperiode des Kerns. Die Geschwindigkeit und Beschleunigung der Schale sind unbekannt, so dass Substitutionen und Iterationen notwendig werden.

Bildlich hat das der englische Amateurastronom Terry Platt mit seinem 30-cm-Schiefspiegler für eine Rotationsperiode wunderbar deutlich gemacht, als Hale-Bopp zirkumpolar war. Die Animation ist zu finden unter Terry Platt, Hale-Bopp -Animation oder auf der NASA-Seite ... jpl.nasa.gov/comet/anim25.html und dem interessierten Kometenbeobachter sehr zu empfehlen.

Und nun auf Neudeutsch: Good Luck bei der Beobachtung und Pretty Pictures!

Quellen: Die Bilder 1,2,5 und Teile von 12 sind Public Domain. Alle anderen Bilder vom Autor.

H.J. Leue



MOND-, SONNE- UND PLANETENFOTOGRAFIE



Abb. 1: Jupiteraufnahme bei 4m-Brennweite und Canon-1000Da-Kamera.

Erste Erfahrungen mit einer CCD-Kamera von The Imaging Source (TIS)

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, GRASBERG

In der Deep-Sky-Fotografie werden vornehmlich versucht entfernte Sternhaufen, Galaxien und Nebelregionen einzufangen. Dabei steht eine lange Belichtung pro Bild bei gleichzeitig exakter Nachführung im Vordergrund. Ganz anders verhält es sich hingegen, wenn man nähere Objekte wie Sonne, Mond und Planeten aufnehmen möchte. Planeten sind beispielsweise sehr klein und drehen sich relativ schnell um ihre eigene Achse. Daher sind hier viele kurze Belichtungszeiten innerhalb eines kurzen Zeitraums gefragt. Bei Sonne und Mond möchte man ebenfalls eine sehr hohe Vergrößerung unter gleichzeitiger Kompensation des Seeings erreichen, um Details auf der Oberfläche exakt ablichten zu können. Waren in der Vergangenheit Webcams für diese Art der Fotografie gut geeignet, um möglichst viele Bilder in kurzer Zeit aufnehmen zu können, werden in jüngster Zeit zunehmend echte CCD-Kameras eingesetzt. Marktführer im Bereich der Planetenfotografie sind hierbei die Kameras des Bremer Herstellers „The Imaging Source“ (TIS). Anhand einer solchen CCD-Kamera werden in diesem Artikel, die im Gegensatz zur DSLR-Fotografie ungewohnte Handhabung und die fotografischen Möglichkeiten näher beschrieben.

Im Gegensatz zur Deep-Sky-Fotografie ist bei der Aufnahme von Planeten-, Mond- und Sonnendetails zu beachten, dass man enorme Brennweiten benötigt. Während Milchstraßenübersichtsaufnahmen bei nur ca. 10-50 mm Brennweite erstellt werden können, um möglichst viel vom Himmel abzubilden, kommt man bei Deep-Sky-Aufnahmen bereits auf Größenordnungen von ca. 200 bis 1.600 mm Brennweite. Um einen Planeten mit Oberflächendetails aufnehmen zu können, sollte man aber eher Brennweiten von 4 bis 7 m einplanen. Dadurch verschlechtert sich zwar das Öffnungsverhältnis, was aber keine Auswirkung auf die Fotografie besitzt, da Planeten, Mond und Sonne sehr hell am Himmel erscheinen. Durch die wesentlich höhere Vergrößerung spielt auch hierbei die Montierung eine buchstäblich tragende Rolle. Kleinste Nachführ-ungenau-

igkeiten oder Bodenerschütterungen erzeugen sofort eine Bildvibration, die wiederum schlechte Bildergebnisse zur Folge haben. Allerdings ist bei der Montierung nicht unbedingt auf eine parallaktische Ausrichtung zu achten, da die Bilder in sehr kurzer Belichtungszeit angefertigt werden. Hier kommen daher oftmals auch Gabelmontierungen zum Einsatz. Trotzdem besitzt auch hier eine parallaktische Montierung ihre Vorzüge, da sie einen Planeten ruhiger nachführen kann, aufgrund der Bewegung von nur einer Achse.

Zusätzlich verschlechtert sich das Seeing bei immer stärker werdender Vergrößerung. Das hat jeder, der schon einmal durch ein Teleskop geschaut hat, bereits am eigenen Leib erfahren. Man möchte Saturn oder Jupiter einfach gerne noch näher heranholen und wechselt daher am Teleskop einfach die Okulare aus,

um stärker zu vergrößern. Dabei erkaufte man sich, ab einer bestimmten Grenzgröße, eine gewisse Unschärfe, die immer mehr zunimmt, je mehr man vergrößert. Den gleichen Effekt hat man in der Fotografie auch. Die Luftunruhe, die durch Temperatur- und Druckdifferenzen in der Erdatmosphäre entsteht, wird ebenfalls mit vergrößert und führt zu einer Bildunschärfe (astronomisch: Seeing), die in trockenen Gegenden (z.B. Wüstenregionen) geringer und in feuchten Gebieten (z.B. in Norddeutschland) größer ausfällt. Nicht ohne Grund wurden die großen Observatorien in sehr trockenen und lufttruhigen Gebieten (z.B. Chile) gebaut. Als Erfahrungswert kann man davon ausgehen, dass man Deep-Sky-Objekte in unseren Breitengraden nur bis ca. 250fach visuell vergrößern kann und max. 1,5 m Brennweite sich fotografisch noch eignen.

Erste Versuche mit einer DSLR-Kamera

Natürlich kann ein Planet auch bereits mit Hilfe einer DSLR-Kamera aufgenommen und abgebildet werden. Dabei muss man viele Einzelaufnahmen erstellen, die später entsprechend gestackt, d.h. übereinandergelegt, werden müssen. Leider unterstützen typische Deep-Sky-Programme wie beispielsweise DeepSkyStacker (DSS) [1] diese Art des Stackings nicht, da sie auf Sternjustage ausgerichtet sind und bei einer Planetenaufnahme nur ein Objekt vorkommt. Programme wie Fitswork [2] oder Registax [3] lassen sich aber nutzen. Da mich die DSLR-Ergebnisse aber in gestackter Form nicht überzeugten, habe ich meistens nur eine Aufnahme verwendet. Problematisch bleibt dabei die erwähnte Seeing-Problematik, da eine sehr hohe Brennweite ein unscharfes Bild zur Folge hat, welches sich durch Luftunruhen auch noch bewegt. Dies lässt sich bei einer DSLR-Einzelaufnahme nicht mehr kompensieren. Abbildung 1 zeigt eine solche Einzelaufnahme, die bei einer Brennweite von 4 m entstanden ist. Sie wurde mittels eines Schmidt-Cassegrain-Teleskops vom Typ Meade LX90GPS 8" aufgenommen. Die normale 2m-Brennweite des Teleskops wurde dabei durch eine Barlowlinse verdoppelt, wodurch auch das Öffnungsverhältnis sich von $f/10$ auf $f/20$ verschlechterte. Dies war wie erwähnt zu vernachlässigen, da der Jupiter standardmäßig eine hohe Helligkeit besitzt. Bei einem lichtschwachen Deep-Sky-Objekt wäre dieses Öffnungsverhältnis untragbar gewesen. Hier strebt man eher Größenordnungen von $f/6$ oder besser an. Da es sich bei der Kamera um eine astronomisch verbesserte Version handelte (Canon EOS 1000Da) und zusätzlich ein CLS-Filter von Astronomik verwendet wurde, sind auch bereits Oberflächendetails geringfügig ausmachbar. Der CLS-Filter erhöht allgemein den Kontrast zwischen astronomischen Objekten und dem Himmelshintergrund und blockiert künstliches Störlicht (Emissionslinien von Nie-

der- und Hochdrucklampen und die Linien des Airglow). Als EOS Clip-Filter ermöglicht der CLS-Filter selbst bei vorhandener Lichtverschmutzung die Fotografie mit astromodifizierten DSLR Kameras, bei gleichzeitig verbesserter Farbwiedergabe. Die Belichtungsdauer war sehr kurz mit $1/4$ s, bei immerhin 800 ASA. Trotz dieser nicht optimalen Ablichtungsmethode kann man bereits den Jupiter gut erkennen, inklusive seiner beiden Hauptbänder.

Die Qual der Auswahl

Bessere Ergebnisse lassen sich nur mit einer Webcam oder CCD-Kamera erzielen, die entsprechende Filmsequenzen aufnimmt. Alternativ lassen sich diese Filmsequenzen auch durch aktuelle DSLR-Kameras, wie z.B. Canon vom Typ EOS 1100D, 700D oder 60D erzeugen. Meine Canon EOS 1000Da ist dazu leider nicht in der Lage, weshalb die Anschaffung einer CCD-Kamera in Erwägung gezogen wurde, um auch in die Planetenfotografie stärker einzusteigen. Da in den Astro-Foren die Kameras des Bremer Herstellers „The Imaging Source“ - kurz TIS - präferiert und auch in unserer Arbeitsgruppe Deep-Sky-Fotografie eingesetzt werden, war der CCD-Hersteller schon mal schnell gefunden. Zumal auch die Vorteile gegenüber einer herkömmlichen Webcam schnell ausgemacht wurden, wie höhere Auflösung, schnellere Bildrate, höhere Empfindlichkeit, kein Infrarot-Sperrfilter sowie unkomprimierte Videoaufzeichnung. Allerdings gibt es bei dieser CCD-Kamera eine schier unerschöpfliche Anzahl unterschiedlicher Modelle, weshalb die Auswahl eine längere Zeit in Anspruch nahm.

Als wichtigste Vertreter aus 28 Exemplaren können die folgenden genannt werden:

- a. DMK 21AU04.AS (640 x 480 Pixel)
- b. DMK 21AU618.AS (640 x 480 Pixel)
- c. DBK 21AU618.AS (640 x 480 Pixel)
- d. DMK 31AU03.AS (1.024 x 768 Pixel)
- e. DMK 41AU02.AS (1.280 x 960 Pixel)
- f. DMK 51AU02.AS (1.600 x 1.200 Pixel)

Die Bezeichnung ist dabei gewöhnungsbedürftig und bedarf einer Erläuterung. Dabei steht DMK für monochrome Kamera, während DFK eine Farbkamera bezeichnet. Als weitere Alternative sind auch DBK-Kameras einsetzbar, die eine Bayer-Matrix ohne Infrarot-Sperrfilter anbieten. DMK kann man also beispielsweise mit „digitale monochrome Kamera“ übersetzen. Die anschließende Zahl gibt Auskunft über die Auflösung. Die 21er Serie besitzt nur 640×480 Pixel, was einer Webcam gleichkommt, während die 31er Serie bereits eine Auflösung von 1.024×768 Pixel besitzt. Die 41er und 51er Serie steigern die Auflösung weiter bis hin zu 1.600×1.200 Pixel. Nach dieser Bezeichnung folgt AU, AF oder AG. Während A für Anschluss steht, kann man am nachfolgenden Buchstaben ablesen, ob es sich um einen USB (U), Firewire (F) oder Gigabit-Ethernet (G) Anschluss handelt. Da USB die weiteste Verbreitung besitzt, ist diese Variante auch meistens zu empfehlen. Firewire hatte früher Geschwindigkeitsvorteile, die aber spätestens mit USB3.0 der Vergangenheit angehören. Zudem werden immer weniger Firewire-Anschlüsse in Laptops oder Computern verbaut, so dass man auf Zusatzsteckkarten angewiesen ist. Gigabit-Ethernet wäre ebenfalls eine Alternative, wobei aber USB2.0 auch in älteren Laptops vorhanden sein dürfte, die sonst nur einen Fast-Ethernet-Anschluss bieten.

Nach der Zahl wird auf die Chipgröße Bezug genommen. So steht 04 beispielsweise für $1/4$ Zoll, während 03 hingegen $1/3$ Zoll bezeichnet. Eine Ausnahme der Regel ist die Bezeichnung 618, da diese auf den neuen Sony-Chip ICX618ALA direkt eingeht. Anscheinend wollte man diese Kameras entsprechend deutlich gegenüber den anderen Serien hervorheben. Die abschließende Bezeichnung AS steht für „astronomisch“. Diese Kameras wurden daher besonders für die Astrofotografie modifiziert. Da der Hersteller eigentlich aus dem Bereich der Industriekameras kam, hat sich aufgrund der hervorragenden Eignung

für Astrofotografie quasi ein neuer Wirtschaftszweig für das Bremer Unternehmen seit einigen Jahren ergeben. So werden heute die weltweit besten Mond- und Planetenaufnahmen in der Regel mit DMK-Kameras von TIS erstellt. Im Jahr 2008 konnte man sogar die Auszeichnung „Hot Product“ von der Zeitschrift Sky & Telescope für sich verbuchen [4], wodurch man spätestens seitdem internationales Ansehen mit seinen Kameras genießt.

Nun musste eine Auswahl erfolgen, da die unterschiedlichen Auflösungen auch unterschiedliche Vor- und Nachteile besitzen. So ist zum einen die Bildrate pro Sekunde zu beachten, die gerade bei Planetenaufnahmen wichtig ist, da Jupiter oder Saturn sich relativ schnell bewegen und man nur ein knappes Zeitfenster hat, um die Aufnahmen durchführen zu können. Hier besitzt die 21er Serie Vorteile, da sie bis 60 Bilder pro Sekunde (fps) schafft. Auf der anderen Seite kann sie den Mond oder die Sonne nur in vielen Mosaikbildern auf einem Bild komplett ablichten, weshalb hier ein größerer Chip der 31er oder 41er Serie einfacher zu handhaben wäre. Während die 31er Serie noch 30 fps erzielt, kommen aber die 41er und 51er Serie nur noch auf bis zu 15 fps. Die 41er und 51er Serie kann daher nur für Sonne- und Mondaufnahmen genutzt werden. Beide Varianten fallen damit für die Planetenbeobachtung aus, wobei aber die 31er Serie einen guten Kompromiss zwischen Planeten-, Sonne- und Mondfotografie darstellt.

Als nächstes muss man sich die Frage stellen, ob man in Farbe oder Monochrom aufnehmen möchte. Farbaufnahmen werden ja auch bereits durch DSLR-Aufnahmen erzeugt. Zudem muss man ein Objekt nur einmal aufnehmen und nicht einmal pro Farbfilter. Das heißt, man hat eigentlich pro Bild bei einer Farbaufnahme auch mehr Zeit, da man das zur Verfügung stehende Zeitfenster nicht mit anderen Farbfiltern teilen muss. Auch dauert die Bearbeitung der Aufnahme länger, weil drei RGB-Bilder getrennt bearbeitet werden müssen, bevor man

Eigenschaften	DMK 21AU618.AS	DMK 31AU03.AS	DMK21AU04.AS
Max. Bildanzahl	60 fps	30 fps	60 fps
Min. Belichtung	1/10.000 s	1/10.000 s	1/10.000 s
Max. Belichtung	60 min	60 min	60 min
Sensorgröße	5,6 µm	5,6 µm	5,6 µm
Lichtempfindlichkeit	0,015 lx	0,05 lx	0,03 lx
Max. Videoformat	640x480	1024x768	640x480
Infrarotfilter	Keiner	Keiner	Keiner
Eigene Bewertung	+++	+	+++

Tabelle 1: TIS-Kameravergleich.

sie zu einem Gesamtbild zusammenbaut. Ein weiterer Nachteil ist, dass man bei monochromen Kameras ein Filterrad mit RGB-Farbfiltern hinzukaufen muss, was ein weiteres Loch in den Geldbeutel reißt. Daher war ich anfangs der Meinung, es müsste auf jeden Fall eine Farbkamera beschafft werden. Die Astroforen und Mitglieder der AVL-Arbeitsgruppe Deep-Sky-Fotografie überzeugten mich aber, es doch mit einer monochromen Variante auszuprobieren, da diese völlig ohne Filter (Bayer-Matrix, Infrarot) auskommt und dadurch eine dreifach höhere Empfindlichkeit gegenüber einer Farbkamera besitzt. Zusätzlich reizte es mich in eine neue Aufnahmeart einzusteigen. Da der Mond ohnehin s/w wahrgenommen wird und die Sonne nur eine ausgeprägte Haupt-

farbe besitzt (d.h. man muss i.d.R. nur eine Aufnahme mit dem Rotfilter machen), wollte ich die monochrome der farbigen Variante vorziehen.

Bildrate und Lichtempfindlichkeit entscheiden

Dadurch kristallisierten sich drei USB-Kameras aus dem Gesamtangebot von TIS letztendlich heraus, die in der Tabelle 1 direkt miteinander verglichen werden. Ausgewählt wurde die DMK 21AU618.AS, da sie die höhere Bildrate sowie den größeren Sensor gegenüber der 31er Serie besitzt. Zusätzlich hat sie den neusten Sony-Chip an Bord, der eine zweimal so hohe Lichtempfindlichkeit besitzt, wie sein älterer Vorgänger. In den Fachzeitschriften und auf manchen Webseiten (u.a. beim Hersteller) wird

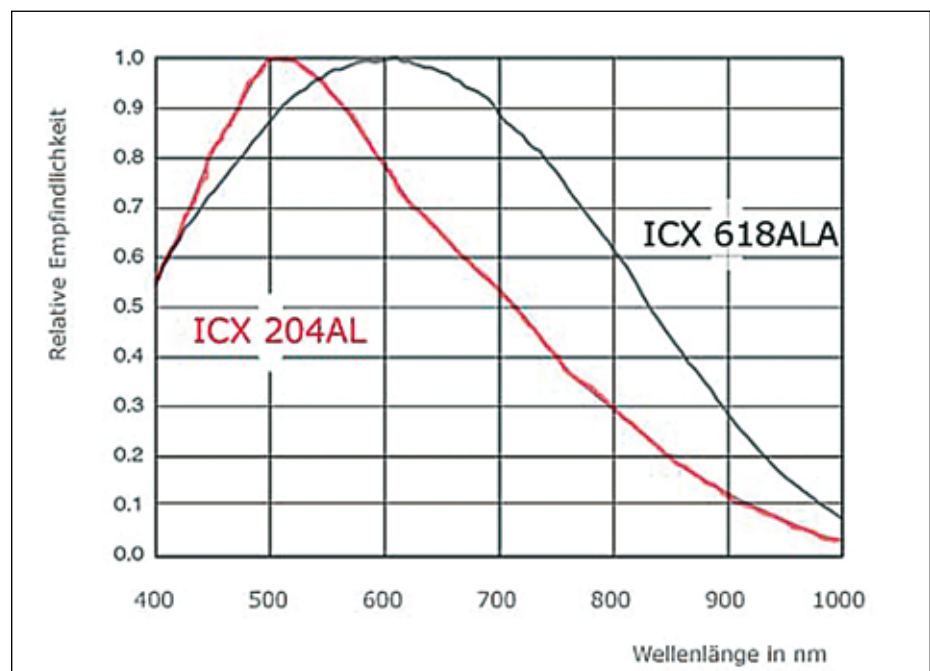


Abb. 2: Datenblattvergleich der spektralen Empfindlichkeit zweier Chips.

bei der max. Belichtungszeit oft der falsche Wert (30 s) für die 618er Serie angegeben. In Wirklichkeit kann er die gleichen Belichtungszeiten wie seine Vorgänger anbieten. Allerdings macht es bei einer ungekühlten CCD-Kamera wenig Sinn die maximale Belichtungsdauer von 60 min auszureizen. Tests in der Fachzeitschrift *interstellarum* [5, 6] haben ergeben, dass das Aufnahmeraushen ab 1-2 min deutlich ansteigt. Das sind allerdings genau die Zeiten, die mit meiner azimutalen Montierung noch interessant für Deep-Sky-Objekte sein könnten, weshalb ich die Kamera auch zukünftig „Artfremd“ für Deep-Sky-Objekte einsetzen werde.

Abbildung 2 verdeutlicht noch einmal die höhere Empfindlichkeit des neuen ICX618ALA-Sensors, der bei der DMK21AU618.AS-Kamera verwendet wird, gegenüber dem ICX204AL, den die DMK31AU03.AS-Kamera einsetzt. Auch das Bildrauschen soll bei längeren Belichtungszeiten gerin-

ger als bei den Vorgängern ausfallen. Anhand der Kurven wird auf jeden Fall deutlich, dass die max. Empfindlichkeit des Chips von grün (500 nm) nach rot (600 nm) verschoben ist und auch im nahen Infrarot-Bereich (800 nm) noch nahezu 60% erreicht wird. [9] Das heißt, der neue Chip ist hier etwa doppelt so empfindlich wie der Chip einer DMK31-Kamera. Bei der allgemeinen Lichtempfindlichkeit kann man sogar den dreifachen Wert ansetzen. Das bedeutet wiederum kürzere Belichtungszeiten und detailliertere Abbildungen. Dieser Vorteil hat dann letztendlich den Ausschlag für die CCD-Kamera ergeben, auch wenn man mit den beiden anderen Kameras ähnlich gute Bilder machen kann.

Der einzige Nachteil der 618er Kamera bleibt die geringe Auflösung von 640x480 Pixel. Damit lassen sich zwar Planeten hervorragend ablichten, aber größere Objekte wie der Mond oder die Sonne werden nur als Ausschnitt wiedergegeben. Dadurch müssen Mo-

saikbilder erstellt werden, wenn man größere Objekte komplett darstellen will. Das ist zwar mühsam, aber durchaus machbar, da es auch hier Software wie z.B. Firecapture [7] gibt, die einen solchen Prozess unterstützt. Alternativ kann man natürlich auch verschiedene TIS-Kameras für unterschiedliche Anwendungsfälle anschaffen, was als Vorschlag von einem Anbieter kam, aber kostentechnisch auch nicht wirklich eine Empfehlung sein kann.

Erste Fotoerfahrungen und -ergebnisse

Nachdem die Ausrüstung endlich nach monatelanger Analyse bestellt werden konnte, musste man sich nun mit der praktischen Erprobung auseinandersetzen. Abbildung 3 zeigt, wie die CCD-Kamera an meinem ED70-Refraktor befestigt wird, der für Übersichtsaufnahmen Verwendung findet. Hauptsächlich wird aber die CCD-Kamera im Zusammenspiel mit meinem 8“ LX90 SC-Teleskop ge-



Abb. 3: CCD-Kamera von TIS mit Filterrad am ED70-Refraktor.



Abb. 4: Jupiter-Aufnahme mit DMK 21AU618.AS und 2m-Brennweite.



Abb. 5: Saturn-Aufnahme mit DMK 21AU618.AS und 2m-Brennweite.

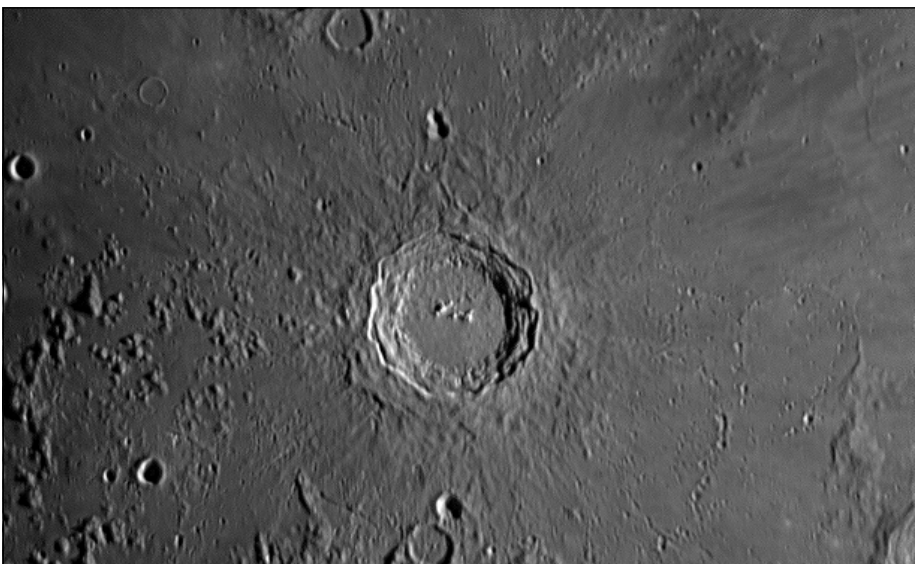


Abb.6: Mond Krater Copernicus mit dem Krater Fauth (oberhalb) und den Kratern Gay-Lussac (unterhalb).

nutzt, um hohe Brennweiten erzielen zu können. Dabei wird das anfangs erwähnte Seeing durch Videosequenzen ausgetrickst. Innerhalb von ein paar Minuten ist die CCD-Kamera in der Lage an die 2.000 Bilder mit bis zu 60 fps aufzunehmen, von denen später die besten durch entsprechende Programme herausgefiltert werden. Meine DSLR-Kamera kann im Vergleich dazu nur 3,5 Bilder/sec anfertigen und ist damit dieser CCD-Kamera in der Planetenphotografie hoffnungslos unterlegen. Nachdem die Kamera endlich einsatzbereit war, wollte ich mich abends zuerst auf die Planeten Jupiter und Saturn konzentrieren. Jupiter verschwand Ende April langsam von der Bildfläche und Saturn kam langsam wieder hinzu. Da beide Planeten relativ tief am Himmel standen, war das Seeing nicht optimal und Bäume standen teilweise im Weg. Da eine Aufnahmeserie aber im Gegensatz zu Deep-Sky-Aufnahmen relativ zügig vor sich geht, konnten erste Aufnahmen mit 2m-Brennweite erstellt werden. Dabei musste man allerdings erst einmal das Objekt finden und im Zentrum halten, was mit zunehmender Brennweite schwieriger wird. Zusätzlich wurde ein älterer Laptop mit der TIS-Software IC Capture [10] bereitgestellt, das mit der CCD-Kamera direkt verbunden war. Ein weiterer Stromanschluss war nicht für die Kamera notwendig. Das heißt, man musste nun auf der einen Seite Einstellungen in IC Capture vornehmen, die Ergebnisse am Laptop überprüfen und auf der anderen Seite die Nachführung des Teleskops im Auge behalten, da der Planet immer wieder aus dem Fokus zu verschwinden drohte. Kein leichtes Unterfangen, wenn man nur zwei Hände hat.

Die TIS-Software IC Capture, die kostenlos mitgeliefert wird, bietet wenig Einstellungsmöglichkeiten an, was der Handhabung entgegenkommt. So sollte die Verstärkereinstellung und der Helligkeitsregler anfangs möglichst herunter geregelt sein. Auch die automatische Belichtung macht nur beim ersten Ausprobieren Sinn, um z.B. das Objekt aufzufinden, und sollte dann

manuell eingestellt werden. Hierbei kann man auf Belichtungen von 1/30 sec oder schneller gehen. Das abgebildete Live-Bild sollte dann bereits möglichst viele Details erkennbar machen. So macht es beispielsweise keinen Sinn, den Planeten extra dunkler aufzunehmen, um später die Helligkeit bei der Bildverarbeitung zu erhöhen. Als Faustregel gilt, dass z.B. bei Saturn die Cassini-Trennung erkennbar sein sollte und bei Jupiter seine beiden großen Bänder. Das Histogramm des Live-Bildes sollte bei ca. 75% liegen. Pro Farbe sollten dann 1.000 bis 1.500 Bilder angefertigt werden, wobei RGB ausreichend ist. Ein weiteres Luminanzbild ist erst einmal nicht notwendig. Neben IC Capture können auch andere Ansteuerungsprogramme genutzt werden. So ist z.B. ein Vorteil der Software Firecapture [7], dass ein Auto-Alignment unterstützt wird, um den Planeten bei der Aufnahme ruhig in der Mitte zu halten. Zusätzlich sind weitere RGB-Einstellungen machbar und die Belichtungsdaten werden aufgezeichnet. Bei der Verwendung von IC Capture muss man sich hingegen die Aufnahmedaten notieren, da es nachträglich keine Möglichkeit gibt, diese irgendwo auszulesen. Bisher habe ich alle Aufnahmen mit IC Capture angefertigt, da dies anfangs die einfachste Möglichkeit der Bildaufnahme darstellt.

Abbildung 4 zeigt nun die erste Jupiter-Aufnahme, die man gut mit der DSLR-Variante vergleichen kann. Neben zwei Monden, die zusätzlich mit aufgenommen wurden, lassen sich jetzt schon mehr Bänder und Details erkennen, als noch in Abbildung 1 sichtbar waren. Auch die Helligkeit und der Kontrast sind höher. Die Belichtung pro Bild beträgt 1/125 sec, wobei ca. 400 Bilder pro Farbe verwendet wurden. Als Filter kam der L-RGB-Filtersatz (Typ II) von Astronomik zum Einsatz, der manuell im Filterrad genutzt wurde. Abbildung 5 zeigt bei gleicher Brennweite den Saturn, bei einer Belichtung von 1/300 sec pro Bild. Er bewegt sich nicht ganz so schnell wie Jupiter und kann daher



Abb. 7: Sonnen-Aufnahme mit DMK21AU618.AS und 420mm- sowie 2m-Brennweite.

etwas länger aufgenommen werden. Man sieht deutlich die Cassini-Teilung und die verschiedenen Wolkenbänder. Es entstanden so ca. 600 Bilder pro Farbkanal, die aus den Gesamtbildern positiv ausgewertet werden konnten. Als Stacking-Programm kam AutoStakkert!2 [8] zum Einsatz, welches auf Planetenaufnahmen spezialisiert ist und bessere Ergebnisse als Registax [2] erzielt. Ich war für das erste Mal schon begeistert. Weitere Details lassen sich nun nur noch durch die Verlängerung der Brennweite erzielen, was als nächstes auf dem Programm stand.

Insgesamt sollte eine Aufnahmeserie bei den Planeten Jupiter und Saturn als Daumenregel bei 2-4 m Brennweite nicht länger als 6-8 min dauern, so dass pro Farbkanal 1-2 min anfallen dürfen. Das klingt zwar recht kurz, kann bei mehreren Aufnahmeserien und verschiedenen Einstellungen aber schon mal bis zu zwei Stunden dauern. Auch der benötigte Festplattenspeicher steigt beträchtlich an, da ein erzeugte AVI-File mal eben 700 MByte

und mehr pro Farbkanal beinhalten kann. So habe ich in kürzester Zeit bei 15 verschiedenen Aufnahmeserien an die 53 GByte an Daten erzeugt. Fraglich ist, ob man die AVI-Dateien alle aufbewahren muss oder lieber nur die Endergebnisse. Das muss dann jeder für sich entscheiden.

Nachdem die Planetenaufnahmen geklappt hatten, habe ich mir auch Mond und Sonne einmal vorgenommen. Bei gleicher Brennweite und 1.497 brauchbaren Bildern wurde ohne Filter die Aufnahme der Abbildung 6 des Krater Copernicus gemacht. Er wird auf diesem Bild mit dem Krater Fauth (oberhalb) und den Kratern Gay-Lussac (unterhalb) abgebildet. Als Stacking-Programm kam Registax6 [2] zum Einsatz, welches für Mond- und Sonnenbilder in jedem Fall zu empfehlen ist. Dieses Bild ist wie auch die anderen Beispiele kein Ausschnitt, sondern stellt 1:1 die Auflösung der CCD-Kamera dar. Man kann sich also am Mond quasi von Krater zu Krater hangeln und bekommt auch



Abb. 8: Saturn-Aufnahme mit DMK 21AU618.AS und 4m-Brennweite.

visuell ganz neue Perspektiven geboten. Die Vergrößerungsleistung und Bildschärfe waren dabei meinen bisherigen DSLR-Bildern in jedem Fall überlegen.

Auch die Sonne wurde nicht verschont und mit den Brennweiten 420 mm (Übersichtsaufnahme durch den ED70-Refraktor) und 2.000 mm (Detailaufnahme der Sonnenflecken durch das SC-Teleskop) aufs Korn genommen. Hieran wird deutlich wie sich die Brennweiten-Unterschiede auswirken. Auch bei 420 mm lässt sich die Sonne nicht mehr ganz aufnehmen. Gleichzeitig entfällt auch das hinein zoomen in ein Bild, wie man das von der DSLR-Kamera gewöhnt ist, da bereits mit maximaler Auflösung das Bild erzeugt wurde. Die hier gezeigten

Sonnenflecken lassen sich daher nur durch die Hinzunahme einer größeren Brennweite exakter abbilden. Beide Bilder wurden mit einem Rotfilter aufgenommen und in der Abbildung 7 kombiniert. Während die Übersichtsaufnahme mit einer Baader-Sonnenfilterfolie bei 1/1.430 sec aus 3.200 Bildern entstanden ist, kam die Detailaufnahme mit einer 8“-Glasfolie bei 1/630 sec aus 445 Bildern zustande.

Als nächstes Ziel stand die Erhöhung der Brennweite durch meine 2x-Barlowlinse von TeleVue auf dem Programm. Ich wollte Saturn unbedingt noch deutlicher und näher abbilden, als mir das vorher gelungen war. Und Anfang Juni bot sich nach anderthalb Monaten auch diese Möglichkeit. Es wurden nun ca. 900 Bilder einer Farbsession ausgewertet bei einer Belichtung von 1/6 sec pro Bild. Hierbei war es natürlich noch schwieriger den Planeten während der verschiedenen Farbaufnahmen nicht zu verlieren, da er immer wieder aus dem Blickfeld wanderte - und das trotz Goto-Einrichtung! Jede Bodenerschütterung wirkte sich zudem sehr ungünstig auf das Live-Bild aus, da mein Teleskop auf der Terrasse stand und die Bodenplatten bei kleinsten Bewegungen die Vibration weitergaben. Daher kamen auch Bildserien heraus, die einen Farbkanal zu wenig enthielten. Nach einiger Zeit hatte ich aber den Bogen raus und konnte die Aufnahmeserie erfolgreich abschließen. Neben deutlich mehr Details und einer größeren Planetenstruktur, hat sich

nun auch einer der Saturn-Monde ins Bild gemogelt (unten links). Auch die Cassini-Teilung tritt nun deutlicher hervor sowie die verschiedenen Wolkenstrukturen bis hin zu den Polkappen. So eine Aufnahme wäre mit einer DSLR-Einzelbildaufnahme in jedem Fall nicht möglich gewesen.

Fazit

Die CCD-Technik schreitet immer weiter voran und bietet dem Amateurastronomen inzwischen Möglichkeiten, die früher nur den großen Sternwarten vorbehalten waren. Durch bessere Nachführungen, neue Tracking-Software, mächtige Bearbeitungsprogramme und Filmsequenzaufnahmen, die das Seeing praktisch kompensieren, lassen sich Bilder aus dem eigenen Garten aufnehmen, die an Satellitenaufnahmen vergangener Zeiten erinnern. Um zufriedenstellende Ergebnisse erreichen zu können, ist aber eine ausreichende Vorplanung notwendig. Die wichtigste Fragestellung bei der Anschaffung einer CCD-Kamera ist dabei: was will ich eigentlich hauptsächlich fotografieren (Planeten, Mond, Sonne, DeepSky)? Während Mond und Sonne eigentlich eine höhere Auflösung benötigen, erfordern Planeten eine höhere Lichtempfindlichkeit und schnelle Bildraten. Für DeepSky werden wiederum Langzeitaufnahmen notwendig, die eine Kühlung des Chips erforderlich machen. Letztendlich hat jede Kamera ihren Himmel, man sollte nur wissen wofür sie jeweils geeignet ist. Die Bildverarbeitung nimmt dann einen weiteren Schwerpunkt ein, um zufriedenstellende Endresultate erreichen zu können. Hier galt es, die nächsten Hürden zu meistern, da auch diverse Programme existieren, die an unterschiedlichen Stellen eingesetzt werden können. Eine kleine Auswahl wurde in diesem Kapitel schon erwähnt. In einem Fortsetzungsartikel wird an späterer Stelle detaillierter berichtet werden, wie man seine Aufnahmen in das richtige Licht stellen kann.

Kai.Oliver Detken

Literaturhinweise

- [1] DeepSkyStacker: <http://deepskystacker.free.fr/german/index.html>
- [2] Registax: <http://www.astronomie.be/registax/index.html>
- [3] Fitswork: <http://www.fitswork.de/software/>
- [4] Gerd Neumann: High-End-Kameras für Mond, Planeten und Sonnenfotografie. www.gerdneumann.net, aufgerufen: 08.08.2013, Hamburg 2013
- [5] Ullrich Dittler: CCD-Kameras für Mond- und Planetenjäger - die ungekühlten Astrokameras von Imaging Source. Fachzeitschrift interstellarum, Ausgabe 58, Juni/Juli 2008, Oculum-Verlag, Erlangen 2008
- [6] Ullrich Dittler: Hochauflösend & ungekühlt - Die Kameras DFK 51AU02 und DMK 51AU02 von The Imaging Source im Test. Fachzeitschrift interstellarum, Ausgabe 82, Juni/Juli 2012, Oculum-Verlag, Erlangen 2008
- [7] Firecapture: <http://firecapture.wonderplanets.de>
- [8] AutoStakkert!2: <http://www.autostakkert.com>
- [9] W. Paech: Die neue DMK 21AU618.AS mit dem ICX618ALA Chip von Sony. Baader Planetarium, Mammendorf 2011
- [10] IC Capture: http://www.theimagingsource.com/de_DE/products/software/enduser/iccapturetis/

„NGC 7331, eine große Spiralgalaxie im Pegasus

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG



Mit ca. 50 Millionen Lichtjahren Entfernung ist NGC 7331 noch immer eine der Nachbargalaxien unserer Milchstraße. Ihr Erscheinungsbild ähnelt der Andromedagalaxie, die allerdings in unmittelbarer Nachbarschaft zu finden ist. Interessant an dieser Aufnahme ist, dass die kompakte Galaxiengruppe Stephans Quintett mit im Bildfeld erscheint. Dabei kann der Unterschied bei der Entfernungsangabe kaum größer sein – Stephans Quintett ist ca. 320 Millionen Lichtjahre von uns entfernt.

Aufnahme: Gerald Willems, September 2013



Abb. 1: Milchstraße:
Einzelaufnahme der Milchstraße mit stehender Kamera.
Kamera: Canon EOS 1000d, Belichtungszeit: 60s, Objektiv: Fuji 16 mm f2,8

ASTROFOTOGRAFIE IM URLAUB

Es muss nicht immer Hightech sein

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG

Da sitzt man in der südlichen Abendsonne und genießt das zweite Glas von dem aromatischen Roten und hat dennoch in gewissen Abständen diesen verstohlenen Blick auf die Armbanduhr. In einer Stunde ist es dunkel und da könnte man ja schon einmal das ganze Astro-Foto-Gedöns, das in der schweren Aluminiumkiste auf seinen Einsatz wartet, aufbauen. Dafür müsste ich aber ein paar km weit mit dem Auto diesen schönen Ort verlassen und einen Platz aufsuchen, wo das störende Licht der alten italienischen Stadt nicht weiter stört. Soll ich das wirklich meiner Frau antun? Nein, das eine Mal in der letzten Woche war genug. Astronomie auf Kosten der Partnerin im Urlaub, das möchte ich nicht mehr. Natürlich spricht nichts dagegen, mit einem Feldstecher oder einem kleinen, schnell aufzustellenden Fernrohr sich die Objekte einmal anzuschauen, die in unseren Breiten vom Horizont verdeckt werden. Aber die Fotografie, wie man sie von zuhause aus kennt, sollte im Urlaub mit der Partnerin gut abgesprochen sein und sollte auch nicht übertrieben werden – so jedenfalls ist meine Erkenntnis nach einigen Aufenthalten im südlichen Ausland. Denn was man alles mitnehmen, aufbauen und sorgfältig einstellen muss, ist enorm. Und kann einen, wenn man vielleicht ein harmloses aber sehr wichtiges Teil vergessen hat, auch schon mal an den Rand der Verzweiflung treiben.

Aber ganz muss man natürlich auch nicht darauf verzichten. Da war zum Beispiel der Frankreichurlaub in diesem Jahr. Die bretonische Atlantikküste ist zweifellos eine der eindrucksvollsten Gegenden unseres Kontinents. Unsere Unterkunft befand sich auf einer kleinen Insel inmitten einer Bucht, die vom Atlantik her tief in den felsigen Untergrund Frankreichs eingeschnitten ist. Zu Fuß ist man in wenigen Minuten am Wasser und auch hier ist die Küste von einem besonderen Zauber umgeben.

Nachdem wir per Fahrrad die nahe Stadt erkundet hatten, sind wir abends zu Fuß zu diesem schönen Platz am Strand gelaufen, der von einer verfallenen Fischerhütte geschmückt wird.



Abb. 2: Strichspuraufnahme mit Polarstern:

Kamera: Canon EOS 1000d, Einzelbelichtungszeit: 60s, Objektiv: Fuji 16 mm, f2,8. Bei dieser Aufnahme wurden ca. 90 Einzelaufnahmen zu diesem Endergebnis addiert. Insgesamt 90 min Belichtungszeit lassen die Sterne in Kreisbögen erscheinen. Wie sich der gesamte Sternenhimmel um den Polarstern dreht, sieht man in dieser Aufnahme sehr deutlich. Auch der Polarstern selber beschreibt einen engen Bogen. Der Abstand des Polarsterns von ca. 40 Bogenminuten zum realen Himmelspol wird damit deutlich.

Es ist noch weit vor Sonnenuntergang, aber wir beschließen fast wortlos, dass dieser Sonnenuntergang unser ist. Ich gehe also die wenigen hundert Meter zurück und hole die Flasche Merlot, zwei Gläser und den Rest des Baguettes, das anscheinend nur in Frankreich so vortrefflich schmeckt. Die Zeit vergeht und die Natur ist in ständiger Verwandlung. Wasservögel stoßen herab und kommen mit einem Fisch im Schnabel wieder aus dem salzigen, glasklaren Wasser hervor. Größere Fische verraten sich mit ihren Bewegungen, wenn sie die Wasseroberfläche aufwallen lassen. Während der ganzen Zeit zieht sich das Wasser zurück – in diesem Teil der Küste haben wir einen Tidenhub von zwölf bis vierzehn Metern.

Mein Blick fällt auf diese verfallene Hütte. Eigentlich müsste, wenn die Sonne dort am gegenüber liegenden Ufer untergeht, der Polarstern genau über dieser Hütte stehen. Es müsste eine phantastische Aufnahme werden. Wenn, ja wenn man die Kamera dort vorn im Wasser positionieren könnte. Nun, das Wasser zieht sich ja immer weiter zurück, gegen Mitternacht dürfte dort an diesem imaginären Punkt der Meeresboden trocken liegen. Und dann, dann werde ich sehen was geht. Aber zunächst genießen wir diesen Abend, der langsam zur Nacht übergeht. Die Sonne geht tatsächlich vollkommen klar und ohne umgebenden Dunst hinter dem baumbestandenen fernen Ufer unter und die ersten

Sterne kommen hervor. Noch ist die Orientierung schwierig, aber von Minute zu Minute erscheinen die vertrauten Bilder. Arkturus, der Hauptstern des Bärenhüters, erscheint als Erster. Das Sommerdreieck, aus Deneb, Wega und Atair erscheint und wenig später ist der Schwan zu sehen, der anscheinend im immerwährenden Flug die Milchstraße entlangsegelt. Um die Milchstraße selber zu erkennen muss nun noch eine halbe Stunde vergehen, dann erscheint aber auch sie, unsere Heimatgalaxie. Die so klar untergehende Sonne hatte es vermuten lassen, die Sicht ist phantastisch und störende künstliche Beleuchtung ist hier kaum vorhanden. Diese Scene im Bild festzuhalten, ja, das möchte ich an einem



Abb.3: Sonnenuntergang an der Atlantikküste.

der nächsten Tage versuchen. Für heute ist es aber gut und wir gehen zufrieden zu unserem Ferienhaus und schlafen, vielleicht auch wegen des guten Merlots, zufrieden ein.

Schon auf der Fahrt nach Frankreich fiel mir mit einem gewissen Unbehagen ein, dass ich den Adapter, der meine Kamera mit dem Stativ verbindet, auf meinem Schreibtisch vergessen hatte. Ich sah das Teil förmlich vor meinen Augen, leider aber als wir schon mindestens 200 km gefahren waren. Nun gut, so ein Teil sollte man in Frankreich doch bekommen. Die nächste größere Stadt war Quimper. Also machen wir doch einen Ausflug dort hin und besorgen das fehlende Teil. Der Ausflug war dann auch ganz schön – Quimper ist eine typische bretonische Stadt mit vielen Sehenswürdigkeiten.

Einen ordentlichen Kaffee bekommt man hier – nur nicht diesen Adapter. Ein neues Stativ war mir dann doch etwas zu teuer. Also haben wir bei E. Leclerc, diesem unglaublich gut eingerichteten Supermarkt, der offenbar ein Muss in der Bretagne ist, Einmachgummis, zehn Stück für einen Euro, gekauft. Mit etwas Gefummel war es nun doch möglich die Canon mit dem Dreibeinstativ zu verbinden – Gott sei Dank!!

Zwei Tage nach unserem gemeinsam erlebten Sonnenuntergang wollte ich diesen Ort erneut aufsuchen. Es sind nur vier Minuten, die man zu Fuß dorthin benötigt und meine Frau weiß nun auch genau, wo ich mich aufhalte. Hier, an einem der westlichen Zipfel Europas geht die Sonne fast eine Stunde später unter als zuhause. Ich

muss mich also nicht beeilen. Gegen Mitternacht ist es dunkel genug und ich gehe, nur mit dem Stativ und der Kamera bewaffnet, die wenigen hundert Meter bis zum Strand. Das Meer hat sich inzwischen zurückgezogen und ich kann die Kamera tatsächlich auf dem felsigen Untergrund positionieren.

Ich möchte eine so genannte Strichspuraufnahme machen. Würde man eine herkömmlich Kamera, die noch mit chemischen Filmen arbeitete, benutzen, so müsste ich nun eine Belichtungszeit von etwa einer Stunde einstellen. Dann nämlich hat sich der Sternenhimmel soweit um den Polars Stern gedreht, dass alle Sterne Kreisbögen beschreiben, und nur die Landschaft wäre klar abgebildet. Und genau um diesen Effekt geht es mir. Eine

Landschaftsaufnahme, die die scheinbare Drehung unseres Sternenhimmels beinhaltet. Diese Art der Fotografie liefert eindrucksvolle Ergebnisse, besonders, wenn im Vordergrund ein markantes Objekt, wie in diesem Fall diese verfallene Fischerhütte steht. Natürlich kann das auch ein anderes Gebäude, ein Baum oder sonst etwas sein.

Unsere modernen digitalen Kameras können nun allerdings nicht über eine komplette Stunde belichten. Technisch könnten sie es schon, nur ist die Empfindlichkeit der Sensoren so hoch, dass schon nach wenigen Minuten alles überbelichtet wäre. Man kann aber mithilfe eines kleinen Steuergerätes die Kamera so steuern, dass sie viele Aufnahmen hintereinander macht, solange man es möchte. Eine Stunde oder noch mehr ist also kein Problem. Mit einer geeigneten Software, die es kostenlos im Internet gibt, können die Einzelaufnahmen später zu einem Gesamtbild integriert werden. Ich stelle dabei gerne eine Minute Belichtungszeit ein und gewinne in eineinhalb Stunden damit ca. 90 Aufnahmen. Die Kamera sollte dabei auf eine Empfindlichkeit von 800 ASA gestellt werden. Andere, davon abweichende Einstellungen, führen aber auch zum Erfolg. Es sollten lichtstarke Objektive mit kleiner Brennweite verwendet werden. In diesem Fall kam mein Fuji-Fischauge mit 16 mm Brennweite zum Einsatz. Die Blende habe ich auf ihrem größten Wert von 2,8 belassen.

Nach wenigen Probeaufnahmen finde ich den richtigen Bildausschnitt. Denn der Polarstern soll mit aufs Foto. Nur so sieht man so eindrucksvoll, wie sich die Drehung unserer Erde auswirkt. Nachdem alles eingestellt ist kann ich nun bedenkenlos zurück zu unserem Ferienhaus gehen und mich für mindestens eine Stunde ins warme Bett begeben. Nachdem eineinhalb Stunden vergangen sind, beschließe ich, dass es nun genug ist. Der Rest ist schnell erledigt. Der kurze Weg ist schnell gegangen und Stativ und Kamera werden wieder eingesammelt. Natürlich in der Hoffnung, dass die aufgenommenen Einzelbilder auch zu gebrauchen sind.

Übrigens kann man mit stehender Kamera auch die Strukturen der Milchstraße aufnehmen. Zwar werden Sterne bei der langen Belichtungszeit von einer Minute deutlich zu Strichen verzogen, nimmt man das aber in Kauf, kommen die dunklen und hellen Bereich der Milchstraße schön zur Geltung.

Ob man nun gleich mit einem Notebook, oder später zuhause diese Daten zu einem fertigen Bild verarbeitet, ist eigentlich Nebensache. Natürlich ist es hilfreich, gleich zu sehen, ob die Aufnahmen auch etwas geworden sind. Denn das kleine Display der Kamera ist nur eine unzureichende Hilfe. Das Besondere an dieser Art der Fotografie ist, dass es so einfach ist. Man verbindet Landschaft und Sternenhimmel auf verblüffend einfache Art. Man erlebt den Kosmos über sich und die umgebende irdische Natur wird zu einem Bestandteil der Aufnahme. Ich finde diese Art zu fotografieren als pure Entspannung. Der nächste Tag ist nicht durch endlose, bis in den Morgen dauernde Aktivität zerstört und man

gewinnt ein schönes Mitbringsel, das man aus dem Urlaub mit nach Hause bringt. Vor allem aber zerstören diese kleinen nächtlichen Unternehmungen nicht das Gemeinsame, das im Urlaub schließlich doch das Wichtigere ist.

Ich möchte diesen kleinen Artikel als Anregung verstanden wissen. Denn auch der Einstieg in die Fotografie des nächtlichen Himmels ist damit äußerst einfach. Und für uns, die wir schon länger mit dieser Materie beschäftigt sind, ist es eine schöne, den Urlaub nicht belastende Methode, vollkommen entspannt die Natur und den Kosmos gleichzeitig zu erleben – und, nicht zu vergessen, in einer derartigen Fotografie sogar zu dokumentieren. Dabei ist es ein Verfahren, das von jedem durchgeführt werden kann – auch wenn es später nicht einmal in aufwendigen Techniken enden soll.

Gerald Willems



Abb. 4: Rotwein zum Sonnenuntergang:
Auch dieser Teil der Fotografie im Urlaub sollte nicht zu kurz kommen.

STERNE ÜBER ONJALA

VON HANS-JOACHIM LEUE, HAMBERGEN



Abb. 4: Milchstrasse /10.5 mm Nikon-WW.

Nun gibt es in Namibia zwei Sternwarten mehr! Doch auch die Rooisand-Sternwarte, eines der bisherigen Astro-Reiseziele des Autors, wurde nach wechsellvoller Geschichte inzwischen reloaded:

Ein Reise- und Erfahrungsbericht zu den Sternen, zu Land und Leuten und den wilden Tieren von Etosha. Nachdem die Entscheidung zum Flug wieder auf die Air Namibia gefallen war, den Unkenrufen im Internet zum Trotz, traf unser Team kurz vor Sonnenaufgang wohlbehalten in Namibia ein. Der Weg vom Flieger zum Flughafengebäude eskortiert von Männern und Frauen in Warnwesten, Fotografieren untersagt. Passkontrolle wie immer unfreundlich und langsam, eher abweisend, so etwa wie damals in der DDR. Man sollte sich tausendfach beschweren!

Die Sonne kletterte gerade über den Horizont, als der Wagen von Onjala mit unserem Gepäck beladen wurde. Eine knappe Stunde Fahrt, zuerst über Teerpad, dann 30 km gravel road bis zum Tor der Lodge.

Das Team waren diesmal Harald S., AVOS Oldenburg, seit ein paar Jahren im Rentnerdomizil in Schalkenmehren und Mitstreiter zum Erhalt der Unisternwarte Bonn auf dem Hohen List, mit Frau Brigitte, Dirk

L., Studienrat in Leer und der Autor. Alle mit ING-Diplom – In Namibia gewesen.

Die Onjala-Lodge liegt ca. 75 km nordöstlich von Windhoek und ist deswegen ohne lange Transferzeiten zu erreichen. Wer den 9-Stundenflug gut überstanden hat, kann die folgende Nacht bereits in die Sterne gucken.

Wolfgang Paech, bekannt als Co-Autor des neuesten Mondbuches „Fo-

tografischer Mondatlas“, 2010 - Oculum-Verlag, ein „alter Hase“ in Sachen Astronomie, der die Sterne auch noch ohne GoTo findet, hatte sich nach intensiver Suche landauf-und ab seinen ehemals für die Rooisand-Ranch geplanten Traum einer eigenen Sternwarte in Namibia erfüllt! Nicht nur, dass er auf Onjala eine Bleibe fand sondern auch offene Ohren und die Mittel, für ihre Gäste eine zweite Sternwarte mit 4-Meter-Kuppel zu bauen. Sie ist mit den Geräten aus der Rooisand-Sternwarte (150 mm-Zeiss-APQ, C14, 90 mm Zeiss-Refraktor auf AstroPhysics-Montierung) bestückt, die aus der Insolvenz gerettet wurden.

Heiner S., Geschäftsführer und Manager auf Onjala, Südwest der dritten Generation, bietet Sternführungen mit Beobachtungen als Zusatzangebot der Lodge an.

Unser Empfangskomitee waren

Luzaan, die kleine quirlige schwarze Schönheit mit dem Deutsch fast ohne Akzent – ein Jahr Aupair in Bavaria machten es möglich - und Klaus, der smarte Südafrikaner und assistent manager.

Die Lodge mit einer großen Lapa - allein der Speisesaal reicht für eine kleinere Ranch - aus Feldstein und viel Beton gebaut, mit dem landesüblichen Strohdach im Kolonialstil, liegt mit seinen an eine Kraal-Siedlung angepassten Rundbauten auf der Nordseite eines Hügels in einer Busch- und Baumsavanne, die von bis zu ca. 50 Meter hohen Bergen oder Bergketten durchzogen ist. Die beiden Sternwarten stehen auf der Südseite des Hügels in Richtung Windhoek.

Die Gegend ist reich an Wild. Unter anderen Tieren sind Kudus, Oryx-Antilopen, Strauße, Springböcke, Gnus, Zebras, Schwärme von Perlhühnern und die fast domestizierten Warzenschweine, zuweilen auch eine Giraffe von der Nachbarranch, bereits vom Lodge-Gelände aus zu beobachten.

Leider stört auf lang belichteten WW-Aufnahmen der Hosea Kutako-Flughafen, dessen Lichter auch nachts brennen. Die Lichter Windhoeks werden durch den „Affenberg“ abgeschirmt – eigene Wortschöpfung wegen der großen Pavianfamilie (Gibraltar am Rande der Kalahari), die dort lebt.

Das ist nicht so schlimm, da bis zur Höhe von max. 10 Grad ohnehin niemand beobachtet, zweitens die geringe Luftfeuchte von 5 – 15 % keine weitere Aufhellung nach sich zieht. Dafür stimmt die exzellente Infrastruktur auf und mit der Lodge und der fast familiäre Anschluss an ihre Bewohner und Betreiber!

Bereits in der ersten Nacht war klar, dass Wolfgang alles richtig gemacht hatte. Obwohl auch Amateurastronomen dazu lernen können und sollen, wie man hört, die Sterne standen genauso wie auf Rooisand oder anderswo in Namibia!

Was da in wenigen Monaten so entstanden ist – Mein lieber Mann!

Wolfgangs 3-Meter-Kuppel, beide



Abb. 1: Onjala/Lodge.



Abb. 2: Onjala/Lapa.



Abb. 3: Onjala Sternwarten / 3 und 4- Meter-Kuppeln.

Kuppeln aus polnischer Produktion, robust und solide, ist mit einer ALT-6AD-Montierung mit FS2-Steuerung bestückt – die LittleFoot versagte bereits ihren Dienst. Sie trägt ein C11/Hyperstar mit 0.63 Shapley-Linse, 500 mm Brennweite bei $f/2$, einen 5 Zoll- AstroPhysics EDFS-Refraktor und einen 75mm-Pentax-Refraktor für das Guiding (man gönnt sich ja sonst nichts). Im Außenbereich steht auf einer Betonplatte eine Säule mit

GP-DX-Montierung, die ohne Knurren 15 Minuten bis $f=200$ mm gut nachführt.

Die Vorräume an beiden Kuppeln sind zum Aufenthalt und für die Gästeführung bestimmt.

First Light und Einweihung waren mit Presserummel am 4. Mai 2013. Die ersten Bilder, Seeing-Tests, zeigten am C14 den Saturn mit Florringen!

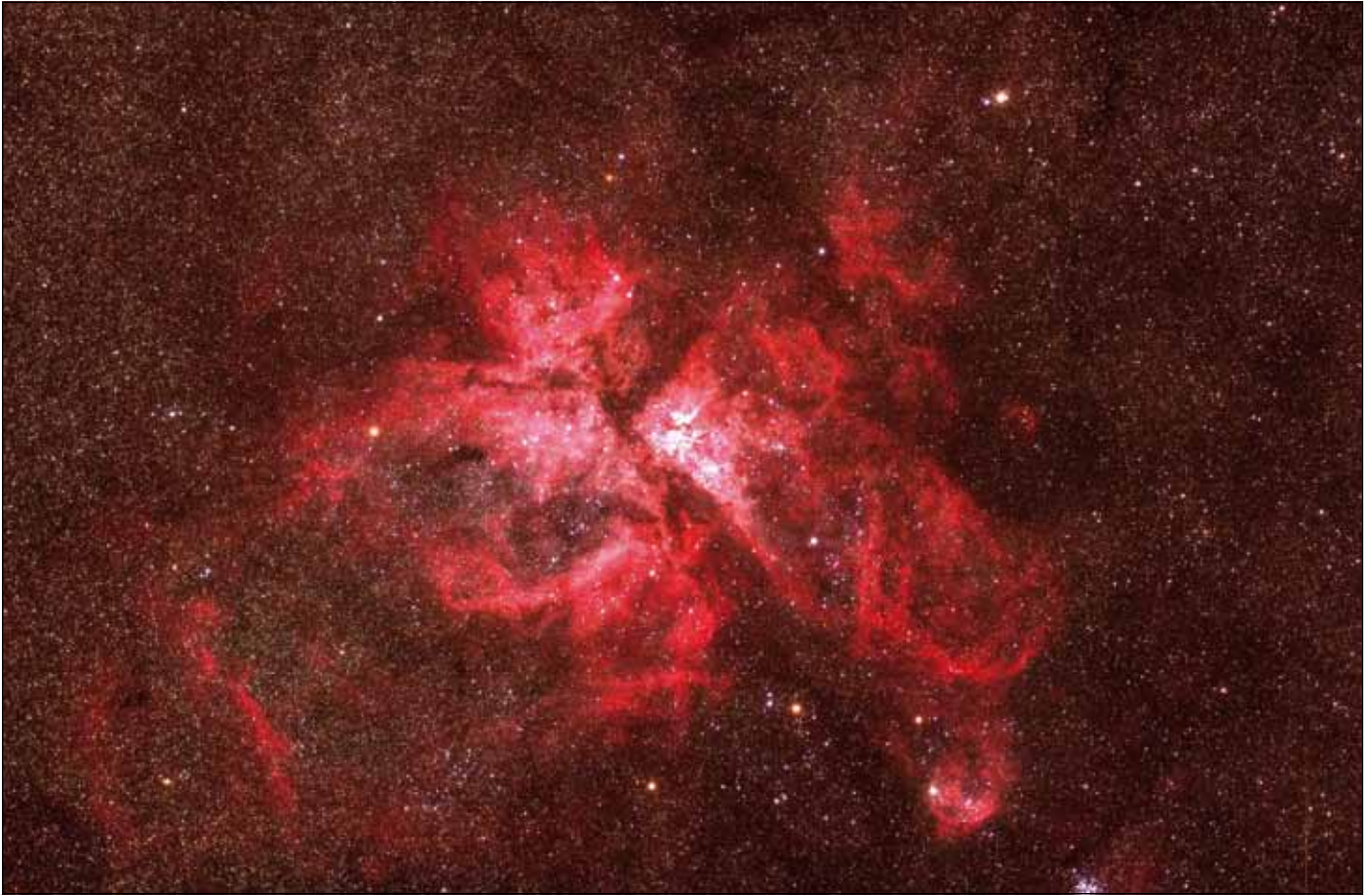


Abb. 5: Eta Carinae/Pentax-75.

Also wie bekannt, aber immer wieder faszinierend: Die Milchstraße mit ihren Dunkelwolken und den unsagbar vielen Sternen in der vollen Pracht. Dazu die absolute Stille, die nur zuweilen durch das Heulen eines Schakals oder eines Steppenhun-

des unterbrochen wird. Sieht man sie hier, von unten beleuchtet - na ja, „da ist ‘was“; unter dem dunklen Himmel Afrikas zusammen mit der Landschaft: So etwas wie ein 3D-Effekt – und da ist noch ganz viel mehr!

Nach Sonnenuntergang gab die Venus horizontnah im Zodiakallicht ein kurzes Gastspiel, der Saturn stand in der Nacht hoch am Himmel. Dirk und Harald übernahmen für Heiner, der von einer der giftigsten Spinnen, einer six-eyed crabspider gebissen worden war, einige Sternführungen an der großen Kuppel. Der 250mW- Laser hat deutliche Spuren in der Milchstraße hinterlassen!

Derweil surrten in der 3-Meter-Kuppel die Schrittmotore leise vor sich hin. Der Pentax war von Harald durch ein leichtes 500mm-Spiegelobjekt von Tamron zur Nachführung ausgewechselt worden und lieferte zusammen mit dem Starfire die knackigen Bilder von Nebeln und Dunkelwolken. Auf der DX-Montierung mehrere Kameras mit exzellenten Nikon-Objektiven der oberen Preisklasse, vor denen auch ein abgeblendetes Takumar streiken muss. Es standen vor allen Dingen die Objekte auf dem Programm, die bei früheren Exkursionen gar nicht oder nur ungenügend abgelichtet wurden.



Abb. 6: Kreuz des Südens mit Kohlensack, 85mm- Nikon, Blende 2,8.

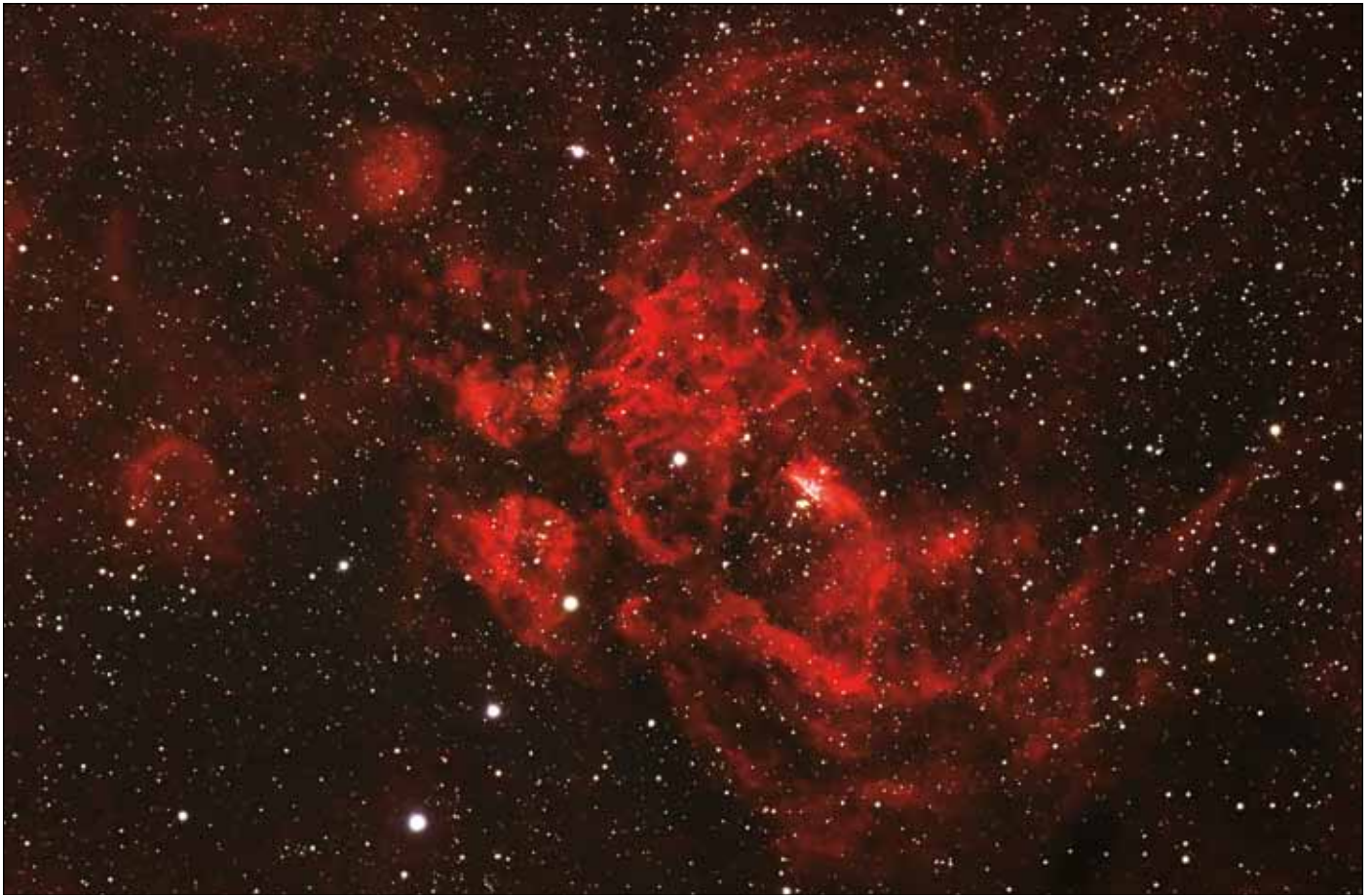


Abb. 7: NGC 6357/Rosennebel/ 130mm - Starfire.

Mehrere Canon-EOS-Kameras, auch mit Vollformat, und eine DMK/SW für Sonnenaufnahmen am Pentax mit 6 cm-Coronado-Filter lieferten eine Flut von Bildern, die erst im Laufe der Zeit bearbeitet werden können. Allein

am Hyperstar, dessen Bilder durchweg überbelichtet wurden, fielen in einer Stunde ca. 20 Bilder an! Eine Nacht hatte kleine Wolken, eine andere Airglow, wahrscheinlich durch die bekannten Staubstürme zwischen Windhoek und Okahandja.

Was gab es noch außer Sterne zu beobachten und zu fotografieren? Tolle Gespräche über Land und Leute, super Essen, schöne Wanderungen mit Tierbeobachtungen.

Die Warzenschweine zerpfügen permanent das Buschwerk auf der



Abb. 8: Pentax-75 mit Coronado-Filter 60 mm).

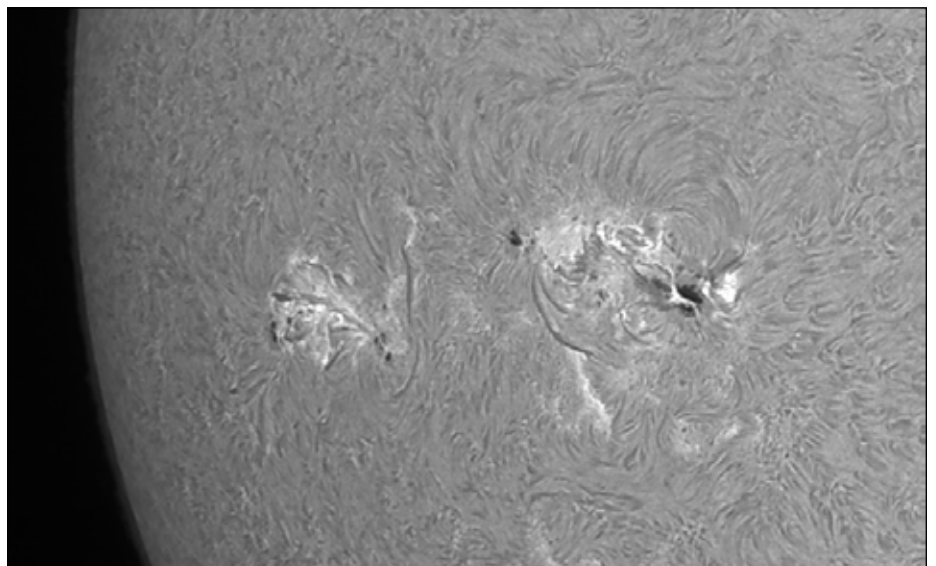


Abb.: 9: Protuberanz 13.07.2013 / Pentax-75/Coronado/Single shot.



Abb.10: Hoba-Meteorit bei Grootfontein.

Suche nach Fressbarem. Stevens sog. Reitpferde, wenn sie ausflippen ähneln sie mehr vollblütigen Mustangs, waren auch kilometerweit von der Lodge entfernt im Buschwerk zu finden. Der schlanke, emsige Mann vom Stamme der Ovambo aus dem hohen Norden versuchte des Öfteren, uns einen Ausritt schmackhaft zu machen. Seine aktuelle Sprachübung: Es ist alles im grünen Bereich!

Oder die scheuen Perlhühner, fast so groß wie ein Puter, bei ihrem Ritual zu beobachten, ob sie einzeln oder zu zweit oder zu dritt ans Wasserloch laufen sollen, das die Warzenschweine metertief dicht an einer kleinen Sperrmauer in die Riviere gegraben hatten. Man findet auch Gebeine von größeren Tieren



Abb.11 : Impala am Wasserloch/Etosha)

wie Kudus oder Antilopen und wird erinnert, dass man in der Wildnis ist. Der Biss einer Mamba oder Zebraschlange ist kaum zu überstehen. Aber im Winter schlafen sie ja – meistens.

Dann ein Tagesausflug in das 70 km entfernte N/a'ankusê, Wildlife Sanctuary, ein großflächiges Reservat für Tiere, die krank, verletzt oder ohne Pflege durch das Muttertier aufgefunden wurden. Es gibt dort Geparden, Löwen, Leoparden, Affen, Luchse und Wildhunde neben frei laufenden Tieren in nicht eingezäunten Arealen. Die Stiftung ermöglicht Praktikanten, einen Zugang zu den Wildtieren zu bekommen und finanziert über Spenden und den Tourismus Projekte für die San-Buschleute zur medizinischen Behandlung, für die Aus- und Weiterbildung. Insider betrachten die Aktionen kritisch, doch N/a'ankusê ist sicher auch eine gute Möglichkeit, Wildtieren so nahe wie möglich zu kommen.

Am Sonntag vor unserer Tour in den Norden kam Denise mit Freundin aus Windhoek nach Onjala und brachte die Reiseunterlagen. Die charmante Schweizerin und Freundin aus Rooisand-Tagen lebt seit vielen Jahren in Namibia und hatte ganz frisch ihre eigene Agentur eröffnet: Swiss Venture Safaris CC - Reklame muss sein!

Das Mietfahrzeug wurde schließlich doch ein Toyota Hilux, 4x4, 2,5 Ltr. Diesel, 180 PS, mit Wassertank und

Kühlbox. Er wurde am nächsten Tag überführt, so dass es im nun dritten Anlauf auf die Piste gehen konnte. Namibia ohne Land und Leute, nur wegen der Sterne, das ist m.E. nach so wie die Geschichte von den Perlen mit den Säuen.

Aber das ist ein anderes, vielschichtiges Thema, ob es sich die Gesellschaft aus ökologischen Gründen überhaupt noch leisten sollte: Lustreisen eben mal zum Shoppen nach New York, nach Malle zum Ballern, zum Sternegucken nach Chile oder Namibia, zur Sonnenfinsternis auf die Osterinseln. „Der Flieger fliegt auch ohne mich“ ist nur ein Stück der Problematik!

Sehr wahrscheinlich löst sich das Problem in der Folge extrem steigender Flugpreise von selbst.

Über Okahandja ging es auf Teerpad zum Waterberg, jener geschichtsträchtigen Gegend, in der die Hereros und Namas 1904 den Kampf gegen die deutschen Truppen verloren, die zur Legendenbildung diente und das weitere Schicksal des Landes fundierte. Weiter dann bis Grootfontein, der „großen Quelle“ im flachen Norden; zum Hoba-Meteoriten am nächsten Tag.

Mit ca. 60 Tonnen Gewicht ist der ca. 3x3-Meter-Klotz der größte Eisenmeteorit auf der Erde. Eine halbe Tonne ist ihm bereits abhanden gekommen, durch Proben und Souvenir-Jäger. Er ist arg zersägt an den oberen Kanten! Es soll auch Überlegungen gegeben haben, ihn einzuschmelzen – von wem wohl? Dann Etosha, das 22.275 Quadratkilometer große Naturschutzgebiet mit der 5000 Quadratkilometer großen Salzpfanne, über der der Himmel merkwürdig grau ist und die nur scheinbar eine große Wasserfläche darstellt. Tausende Elefanten, Zebra und die Galerie afrikanischer Wildtiere leben dort und haben sich wohl irgendwie den Menschen angepasst. Drei Camps, Namutoni mit dem alten und renovierten Fort aus Kaisers Zeiten, Halali mit dem Elefantenschädel vor dem Tor und Okaukuejo (unser Zuhause für zwei Tage) mit

dem Aussichtsturm sind Rastpunkte für Camper, Caravaning und Sightseeing-Touristen. Die Camps haben Wasserlöcher, zu denen die Tiere an die Tränke kommen. Abenteuerurlaub par excellence.

Nachts sind die Camps geschlossen - wegen der wilden Tiere! Kurz: Es war nachhaltig beeindruckend mit Menschen und Tieren. Wer eine Giraffe majestätisch dahin laufen sieht oder grätschend am Wasserloch, oder den Elefanten zurück in den Busch; ganze Herden, wenn sie im Eiltempo und hochemotional über die Pad laufen, vergisst es ein Leben lang nicht mehr. Für die Big Five reichte es nicht ganz, Büffel und Leopard ließen sich nicht blicken.

Über Khorixas nach Tweyfelfontein, der zweifelhaften Quelle mit den weltbekannten Felsgravuren; ein Turn mit Staub und Achterbahn. Der Hilux entfaltete seine ganze Kraft, weil es auch ihm warm wurde. Zwischendurch ein Besuch des versteinerten Waldes in der atemberaubenden Szenerie des Damaralandes.

Man ist sich nicht klar, wie alt die Zeichnungen auf dem roten Sand-



Abb. 12: Tweyfelfontein/Felsgravuren.

stein sind. Es spricht viel für die Steinzeit, in der die Jäger dokumentieren wollten, welche Tiere für die Jagd in den Ebenen zwischen den von Zyklophenhänden geformten Bergen zu finden sind. Die San haben ihr historisches Gedächtnis verloren und berichten von Göttern, die die naturgetreuen Abbilder geschaffen haben sollen. (Abb 12: Tweyfelfontein/Felsgravuren)

Irgendwann musste es dann passieren! Die Abkürzung von der Abkürzung in Richtung Uis wurde dem Hilux bzw. einem seiner Reifen zum Verhängnis: Es rumpelte ohnehin schon mächtig auf der Abfahrt durch ein Traumland in Rot, dort wo die große Randstufe abrupt in die Namib übergeht, mit einem Blick in die Ebene wie aus dem Flugzeug : African Dreaming pur!

Gott sei Dank wurde die Piste sandig, als es nach Gummi roch und die Radmuttern einen Topf Wasser hätten erwärmen können. Im Westen stand der Brandberg mit seiner Höhe von 2000 Metern bereits als schwarzer Klotz vor dem Sundowner. Eingeborene halfen bei der Reparatur bis in die Dunkelheit – das ist so Sitte!

Denise „überwachte“ die Panne von Windhoek aus über das Handy und hoffte, dass der Reifen zu reparieren sei. Petra und ihr Mann wartete bereits mit dem Abendbrot in Uis.

„Alte“ Rallyefahrer, er Pilot und auch Balloondriver – eine Fahrt am Brandberg in der Morgendämmerung, vielleicht das nächste mal! Beide Auswanderer und überzeugte Namibianer. Uis im Hellen ist eigentlich nur die alte Zinnmine, die evtl. wieder geöffnet werden soll. China lässt grüßen, nicht nur mit Billigprodukten, die wahrscheinlich und Gott sei Dank auf dem europäischen Markt nicht verkauft werden dürfen. Aber auch Magnaten bauen Luxusvillen in Uis. Nicht schön, aber protzig, was man so sah.

Globalisierung allerorten!

Unser nächstes Ziel war Swakopmund, das Seebad mit Rentenersitz an der Atlantikküste und der großen deutschen Tradition. Landungspunkt der sog. Schutztruppen, weil die Engländer Walvis Bay besetzt hatten. Die unruhige Pad von Uis aus war staubig, beide Seiten Wüste, monotone Kiesebene. Dazwischen Hügelberge und abgeschliffene Granitkuppen; kaum Vegetation.

Die Spindelpfähle der Telefonleitung links waren nach einer Sichtweite von ca. einem Kilometer quasi ohne Bodenkontakt, so gaukelte es die Luftspiegelung vor. Auch kleine Inseln standen über dem Horizont.

Etwa 50 km vor der Küste wieder einmal die graue Wand unter dem azurblauen Himmel, anwachsend je



Abb. 13: Cap-Kreuz/Replik.

näher man dem Wasser kam: Nebelbänke, die sich auch schon mal gegen Mittag auflösen. Der kalte Benguelastrom aus der Antarktis trifft auf die Wüstenluft.

Bei Henties Bay stößt die Pad senkrecht auf die Transversale von Walvis Bay in Richtung Torra Bay am Ende der Welt. Sie ist hart durch den gips- und salzhaltigen Boden der Namib und schwarz wie Asphalt durch den Abrieb der Reifen. Kaum Verkehr, ein fast ewiges Auf und Ab, wie gewohnt auf Namibias Straßen. In diesem Land ist die Landschaft offenbar den Wegen angepasst. Nicht zerbombt, nicht abgegraben oder mutwillig begradigt. Es würde ohnehin wieder zuwehen! Rechts zuweilen höhere Hügel, die wie verharschte Dünen aussehen, grau gefärbt. Man fährt fast im Dämmerlicht in einer unwirklichen Landschaft ohne erkennbare Vegetation und Fauna.

Dann der erwünschte Hinweis

am Abzweig in Richtung Meer: 7 km bis Cape Cross – Capo Crosso, das Kreuzkap.

Mit der Landung der Portugiesen unter Diogo Cão im Jahre 1486 beginnt das erste historisch verbrieftete Ereignis namibischer Geschichte.

Wie auch an anderen Stellen in Afrika während der Suche des Seeweges nach Indien - Bartolomeo Diaz setzte ein Jahr später eine ähnliche Stele auf eine Landzunge 1000 km südlicher vor dem heutigen Lüderitz - markieren die Steinsäulen mit dem Kreuz Portugals Landanspruch als seefahrende Nation. Das kann man auch alles nachlesen. Doch man sollte es einmal gesehen haben, um zumindest einen Eindruck zu bekommen, wer die eigentlichen Helden der Geschichte sind. Keine Fußballer oder Popkünstler! Für den Autor steht fest, dass diese Erkundungen ohne Karten, ohne zuverlässige Navigationshilfen, mit physischen Entbehungen

ohne Ende wagemutiger waren als die Mondlandung.

Im Jahre 1893 schleppten die Schutztruppen des Kaisers das Originalkreuz nach Deutschland (Beutekunst?) und errichteten eine schlechte Kopie. Seit 1980 steht am (wohl) ursprünglichen Platz eine bessere Replik, ehemals von kleinen Blöcken flankiert, die das Sternbild „Kreuz des Südens“ darstellen sollen.

Viele Besucher kommen wegen der Zwergrobberkolonie nach Cape Cross. Bis zu 60-tausend Tiere dösen, balgen, röhren, kämpfen und schreien da vor sich hin; viele sind noch beim Spiel mit der Brandung. Oft werden Jungtiere von Schakalen oder Möwen geholt. Und es riecht oder stinkt – wie so auch nicht ?

Swakopmund diesmal im Nebel. Der rotweiße Leuchtturm aus deutscher Produktion war an der Spitze verhüllt. Es war Wochenende. Die Stadt döste; kaum Verkehr. Die ver-



Abb. 15: Wüstenquell / Felsformation Adler.



Abb. 14: Welwitschia mirabilis/Mondtal)

mummten Holzschnitzer boten wie immer zu erhöhten Preisen die ganze Galerie der afrikanischen Tierwelt an, Teller, Aschenbecher und alles was man aus Holz, Wolle und Metall als Souvenir so fertigen kann. Mehrere stark verhüllte Himba-Frauen sollen für ein paar Dollar Ihre „Bluse“ heben; denn sie laufen zu Hause im fernen Norden immer „Oben ohne“, aber mit Handy.

Am Abend in Kücki's Pub! Nur im Obergeschoss waren noch ein paar freie Plätze, viel Dampf in der Hütte. Footballspiel in Südafrika, auf drei mächtigen LED-Bildschirmen. Die lila Nationalmannschaft verlor gegen die Blauen. Butterfisch mit Bratkartoffeln (die heißen dort auch so, was sonst, wo es auch CDs von Käßmann, Hirschhausen und Andrea Berg zu kaufen gibt!)

Und Achtung beim Salat, wie eigentlich landesüblich: Der „small“ macht eine Ziege satt, „normal“ eine Kuh! Und das, wo man (fast) alles einführen muß! Übernachtung im „Orange House“. Schön, ungewohnt kalt und mit vielen Schlüsseln, drei

Stück für Tor, Gästeraum und Zimmer ; Überwachungs-Kameras rund um's Haus – wegen der Einbrecher. Das Kriminalitätsproblem soll weniger geworden sein, und die deutschen Rentner scheint es auch nicht zu irritieren. Noch schnell ein permit für den Mond geholt. Die schwarze Dame war ungewohnt höflich und lächelte.

Einige Flamingos zum Abschied aus Swakop auf dem Weg zur letzten Station der Rundreise, zur Gästefarm Wüstenquell. Auf der C28 zuerst Saltpad, dann gravel road mit Berg und Tal bis zum Abzweig Moon Valley-Mondberge, Welwitschia-Trail. Schon wieder Astronomie ?

Man fährt in ein unheimlich wirkendes schwarzes und zerklüftetes Tal. Wind und die Wasser des Swakop haben die selbstsamen Strukturen in das 450 Millionen Jahre alte Gestein gegraben. Bis auf die mächtigen Granitblöcke wirkt die Landschaft wie beschliffen; der Vergleich mit den Bergen auf unserem Satelliten durchaus zutreffend. Nach einigen Kilometern der Abzweig zur ca. 1500 Jahre alten Welwitschia mirabi-

lis, der mutmaßlich ältesten Pflanze der Erde. Die wahrscheinlich größte ist eingezäunt, aber es gibt noch viele mehr auf dem Trail, auch schon im Mondtal.

Auf dem Parkplatz davor drei frisch bemalte Mülltonnen, demonstrativ und immer geleert, sowie zwei recht große Toilettenhäuschen aus Brettern mit Frischluft durchs Tal.

Die Pad bis zur Uranmine – von den Chinesen betrieben - noch verträglich. Aber dann wurde es noch einmal hart für den Hilux und für Harald, den Driver, der die 2500 km mit Spaß bewältigte, trotz Bandscheibenvorfalles vor nicht langer Zeit. Eine neue Therapieform ?? Oder es waren die nachhaltigen Streicheleinheiten von Mary, der Therapeutin auf Onjala ?

„Nie wieder“ schworen sich seine Insassen und planen derweil die Rückkehr an den Ort, der schon 'mal als Geheimtipp unter den Namibia-Fans galt. Man kann ja auch kürzer über Usakos fahren!

Die Gästefarm Wüstenquell liegt auf einer Hochebene, durchzogen von Steininformationen mit ihren unglaublich-

chen Strukturen und Farben, die ihren Ursprung in der besonderen Beschaffenheit der Landschaft haben; Intrusion genannt.

Sieben Quellen in der Wüste, eine spezielle Flora und Fauna und gigantische Panoramen sind ein Paradies für Naturliebhaber und Fotografen. Vor der Dunkelheit noch zum Sundowner am Adlerfelsen, mit dem Langen Heinrich (Gebirgszug) im Rücken. In der Nacht Haralds Startrails mit Tamron-Weitwinkel - der IOptron SkyTracker blieb die Reise über im Gepäck - Fütterung von Stachelschweinen und Kapfüchsen.

Dann im Hellen an Modderfontein und anderen Farmen vorbei in Richtung Usakos.

Ein Tankaufenthalt in Ernst-Jürgen Strackes ehemaliger Heimat Karibib, zuvor fast eine Mamba (?) überfahren, an Okahandja vorbei zurück nach Windhoek.

Die Autovermietung verrechnete den zerfetzten Reifen nach Tageskurs und machte am Abend den Transfer zum Flughafen. Ca. 30-40 noch freie „Hiluxe“ und andere Monster standen auf dem Hof mit eigener Reparaturwerkstatt und Wartung. Alles sehr geordnet und gut geplant und keine Spur nach dem Motto: Die Europäer haben die Uhr, wir (die Afrikaner) die Zeit. Einweisung für Fahrzeugmieter ist obligatorisch, inklusiv diverser Anschauungsobjekte, wie man einen schweren Geländewagen kostenträchtig zerlegen kann, wenn man zu schnell fährt. Die Blackbox ist immer dabei!

Dann kam wieder Abschied nehmen von dem Flecken Erde mit den Widersprüchen und Problemen, mit der kaum zu beschreibenden Natur, den wilden Tieren, den funkelnden Sternen und von den Menschen mit den großen Herzen.

Danke von allen an Wolfgang für die Überlassung der Sternwarte. Sie wurde wieder aufgeräumt und es fehlen auch keine Okulare. Danke an Heiner mit seinem Wohlfühlteam auf Onjala.

Danke an Denise für die exzellente Planung und Betreuung. Es war nicht anders zu erwarten! Sie reiste fast zeitgleich über Südafrika nach Hause in die Berge.

Wolfgang schickte sich an, auf Rooisand den 17-Zoll-PlaneWave mit TEC-Refraktor zu installieren.

P.S. Das Gerät hatte bereits Ende August First Light!

H.-J. Leue

Alle Astro-Bilder vom Onjala-Team (n.A.: Leue, Lucius, Simon), Protuberanz Dirk Lucius; alle anderen Bilder H.-J. Leue; Bildbearbeitung: H.-J. Leue.



Abb. 16: Wüstenquell/Startrails, 10-24 Tamron-WW.

Was machen die eigentlich ?

Von der Arbeitsgruppe Astrophysik

DAS KOSMOLOGISCHE PRINZIP

Unter dem Kosmologischen Prinzip sind zwei Grundannahmen der Kosmologie zusammengefasst. Dieses Prinzip, das allen Weltmodellen zu Grunde liegt, ist eine bisher gut begründete Annahme, die allerdings jederzeit durch entsprechende Beobachtungen widerlegt werden kann. Das Kosmologische Prinzip (KP) wurde 1933 von dem Astrophysiker Edward A. Milne eingeführt. Es beinhaltet folgende zwei Annahmen:

- Das Weltall ist *homogen* – das heißt, es stellt sich einem Beobachter unabhängig von dem Punkt des Raumes, in dem er sich befindet, über kosmische Distanzen hinweg immer gleich dar.
- Das Weltall ist *isotrop* – das heißt, es stellt sich dem Beobachter unabhängig von der Beobachtungsrichtung großräumig immer gleich dar.

Konkret zusammengefasst bedeutet das: Wenn wir in das Weltall Milliarden Lichtjahre tief hineinschauen, erscheinen uns Galaxien und Galaxienhaufen im Raum statistisch gleichverteilt zu sein, ähnlich wie Gasmoleküle in einem großen Behälter. Diese Annahme ist deshalb von grundlegender Bedeutung, weil alle theoretischen Aussagen über die Beschaffenheit des Universums allein auf dieser vereinfachten Vorstellung von der Massenverteilung im kosmischen Raum basieren.

Natürlich sind die Astrophysiker seit langem darum bemüht, das Kosmologische Prinzip durch Beobachtungen zu bestätigen. Und so wurde zum Einen eine Tiefendurchmusterung weiter Himmelsbereiche, das

sogenannte „sloan digital sky survey“ (SDSS) Programm realisiert (Abb. 1). Zum Anderen wurde der Kosmische Mikrowellenhintergrund (CMB, vergl. HIPO 35, S. 17) als Keimzelle der großräumigen Strukturen im Hinblick auf das KP untersucht (Abb. 2). In beiden Fällen fand man das Kosmologische Prinzip im Wesentlichen bestätigt.

Wie aus den Abbildungen 1 und 2 hervorgeht, bedeutet das jedoch nicht, dass das Universum auch kleinräumig homogen und isotrop ist. Allein der Blick durch ein Amateurteleskop zeigt uns große Unterschiede in der Besetzung des Raumes mit Sternen und Galaxien. Das kosmologische Prinzip scheint demnach, wie erwartet, erst bei Distanzen von mehreren Milliarden Lichtjahren gültig zu sein.

Allerdings hat sich im CMB bei WMAP auch großräumig eine gewisse Anisotropie angedeutet, die aber bis vor Kurzem noch als wahrscheinlicher Messfehler bewertet wurde. Durch die jüngsten Ergebnisse der PLANCK-Satelliten-Sonde scheint sich nun jedoch diese Anisotropie klar zu bestätigen (Abb. 3). Danach weist der kosmische Mikrowellenhintergrund eine deutliche Anomalie unterhalb der weißen Markierungslinie (siehe Abb. 3) auf. Als Konsequenz daraus kann das kosmologische Prinzip nicht mehr als uneingeschränkt gültig angesehen werden. Was das zu bedeuten hat, ist noch unklar. Wir sehen wieder einmal, die Kosmologie bleibt spannend.

Peter Steffen

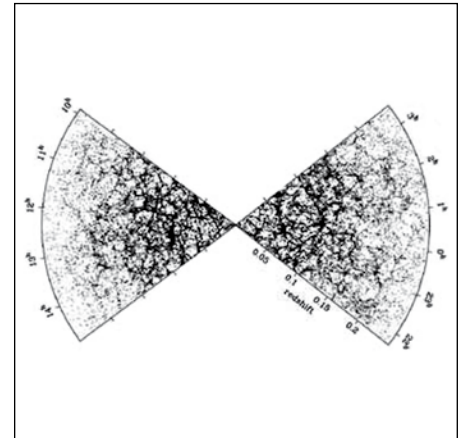


Abb.1: SDSS/Galaxy Map.

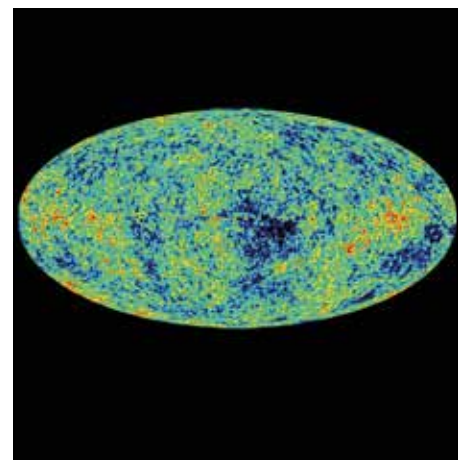


Abb. 2: WMAP/CMB.

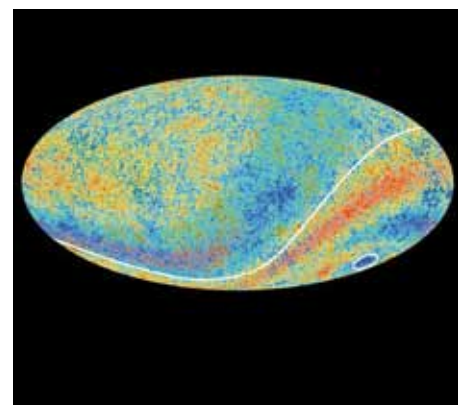


Abb. 3 Planck-Daten mit Temperatur-Anomalien.

Neues aus der AVL-Bibliotheksecke

DR. KAI-OLIVER DETKEN

Die Bibliothek der AVL will sich auf dieser Seite den Mitgliedern vorstellen. Hier sollen in jeder Ausgabe ein oder zwei Bücher präsentiert und beschrieben werden, um einen Überblick über die vorhandenen AVL-Schätze zu gewinnen und das Interesse an einer Ausleihe zu wecken. Anfragen werden gerne unter kai@detken.net entgegengenommen.



Sterne und Planeten, 2005

G.D. Roth (Hrsg.)

Dieses Buch ist ein Standardwerk für alle Hobbyastronomen und solche, die es werden wollen. Das stark bebilderte Werk ist sowohl eine systematische Einführung in die Astronomie als auch umfangreiches Praxisbuch mit detaillierten und übersichtlichen Himmelskarten des nördlichen und südlichen Sternenhimmels. Sternenguckern und -bewunderern ist der Autor dieses Buches natürlich ein Begriff, da auch das „Handbuch der Sternenfreunde“, das in der letzten Ausgabe der Himmelspolizey vorgestellt wurde, von ihm veröffentlicht wurde. Bei der Vermittlung seines umfangreichen und fundierten Fachwissens schwingt immer auch ein wenig die tiefe Begeisterung für die unglaubliche Dimension der kosmischen Schönheit mit. Die Ausrüstung zur Sternenbeobachtung ist zunächst durchaus bescheiden. Es ist unglaublich, was man schon alles mit einem gewöhnlichen Feldstecher beobachten kann. Der Mond als unser direkter Nachbar bietet hier den idealen Einstieg. Aber auch die anderen Planeten unseres Sonnensystems lassen sich auf diese Weise beobachten und dank der Hintergrundinformationen ist es kein Problem, alle faszinierenden Details zu finden. Desweiteren sind alle 88 Sternbilder des nördlichen und südlichen Sternenhimmels übersichtlich illustriert und systematisch beschrieben. Ratschläge und Tipps für den Einstieg in die professionelle Himmelsbeobachtung finden sich ebenfalls in diesem Buch wieder. Allerdings fehlt ein umfangreiches Glossar sowie ausführliche Literaturhinweise und ein Adressverzeichnis



Deutsches Museum, 2005

Abenteuer der Erkenntnis - Albert Einstein und die Physik des 20. Jahrhunderts,

Alto Brachner, Gerhard Hartl, Christian Sichau:

Das Deutsche Museum feierte im Jahre 2005 den genialen Physiker und Nobelpreisträger Albert Einstein mit der Ausstellung „Abenteuer der Erkenntnis. Albert Einstein und die Physik des 20. Jahrhunderts“. Die vom Deutschen Museum konzipierte Sonderausstellung schilderte auf 400 Quadratmetern Einsteins revolutionäre Denkkonzepte der modernen Physik und zeigt, vor welchem wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Hintergrund sie entstanden. Über 40 historische Exponate illustrierten zentrale Aspekte der Arbeiten Albert Einsteins, moderne Hands-on-Versuche und Computersimulationen machten das Abenteuer Wissenschaft anschaulich. Nach einer kurzen Einführung in die Welt des jungen Einstein spürte die Ausstellung den wichtigsten wissenschaftlichen Arbeiten Albert Einsteins nach: Den Relativitätstheorien sowie der Atom- und Quantenphysik. Das wissenschaftliche Wirken Einsteins wurde im politischen und kulturgeschichtlichen Kontext der Zeit betrachtet.

Die Ausstellungsarchitektur zeigte einen völlig schwarzen, unbegrenzten, gleichsam magischen Raum. Die Grundform war eine präzise Ellipse; 14 rechteckige weiße Türme präsentierten Texte und Objekte. Raumbherrschender Mittelpunkt: Das Interferometer von Georg Joos. Mit dieser futuristisch anmutenden Maschine gelang es dem Physiker Georg Joos 1930 nachzuweisen, dass es keinen Äther gibt – eine Bestätigung Einsteins Spezieller Relativitätstheorie. Dieses Buch versucht die Eindrücke dieser Ausstellung wiederzugeben und Brücken zwischen der Realitäts- und die Quantentheorie zu bilden. Einsteins Theorien haben nicht nur die wissenschaftliche Welt verändert, sondern auch unseren Alltag. Ohne Einsteins Entdeckungen gäbe es nämlich letztendlich keine Digitalkamera, kein GPS, keine Lasertechnik und auch keine Fernseher.

Impressum

„Die Himmelspolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL).

Sie erscheint regelmäßig alle drei Monate.

Sie wird in Papierform und online unter

www.avl-lilienthal.de veröffentlicht.

Der Name der „Himmelspolizey“ leitet sich von den 24 europäischen Astronomen ab, die im Jahre 1800 auf die gezielte Suche nach dem „fehlenden“ Planeten zwischen Mars und Jupiter gingen. Entdeckt wurde letztendlich der Asteroidengürtel, von dem heute über 600.000 Mitglieder bekannt sind.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schröter, der hier in Lilienthal eines der größten Teleskope seiner Zeit betrieb. In Anlehnung an ihn und die grandiose Geschichte der ersten Lilienthaler Sternwarte trägt diese Zeitschrift ihren Namen.

Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin.

E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de

Redaktionsschluss

für die nächste Ausgabe ist vier Wochen vor dem Erscheinen. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wieder. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

Verantwortlich im Sinne des Presserechts

ist Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen

ISSN 1867-9471

Nur für Mitglieder

Erster Vorsitzender

Gerald Willems(04792) 95 11 96

Stellv. Vorsitzender

Dr. Kai-Oliver Detken(04208) 17 40

Pressereferat

Ute Spiecker(04298) 24 99

Schatzmeister

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Schriftführung

Magret König(0421) 27 35 58

Sternwarte Würdten

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Redaktion der Himmelspolizey

Alexander Alin(0421) 33 14 068

AG Astrophysik

Dr. Peter Steffen(04203) 93 43

Deep-Sky-Foto-AG

Gerald Willems(04792) 95 11 96

Interpräsenz und E-Mail-Adresse

der AVL: www.avl-lilienthal.de/

vorstand@avl-lilienthal.de



Liebe AVL-Sterne,

die AVL, Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V., startet im Oktober 2013 eine neue Kindergruppe für Mädchen und Jungen zwischen 9 und 12 Jahre. Unser langjähriger früherer Vorsitzende Peter Kreuzberg wird diese AG leiten.

Bitte teilt allen Kindern, Enkelkindern, Nichten, Neffen, Nachbarskindern usw. diese tolle Neuigkeit mit!



Nachstehend der Einladungstext von Peter Kreuzberg:

Liebe Eltern! Falls Ihr Kind unter Weltraumfieber leidet, mondsüchtig ist oder gerne zu den Sternen reisen würde, wenn es den könnte, dann ist es bei der AVL-Astro-Kids-Gruppe genau richtig.

Liebe Kinder! Die AVL zeigt Euch den Weltraum und alle faszinierenden Himmelskörper in spannenden Bildererzählungen, in Bastelarbeiten und Teleskopbeobachtungen und was uns sonst noch alles dazu einfällt. Ihr erfahrt bei uns alles, was Ihr schon immer über den Weltraum wissen wolltet: von A, wie Asteroiden, bis Z, wie Zwergsterne. Unsere Treffen sind ein bisschen wie Schule, Kino und Werkstatt. Neugierig geworden?

Wir zeigen Euch unser Vereinsheim und unsere Sternwarte und besprechen alle Einzelheiten. Zum Beispiel auch, dass wir uns 1x im Monat an einem Samstag für zwei Stunden treffen wollen. Aber nicht bei uns im Vereinsheim, das ist für die meisten Eltern als Anfahrt zu weit draußen auf dem Land, sondern im Conrad-Naber-Haus der Bürgerstiftung Lilienthal, in der Klosterstraße 23. Dort haben wir auch alles, was wir brauchen. Sollte uns der Sinn nach direkten Beobachtungen von Mond und Sternen stehen, werden wir uns ohnehin zusätzlich in der Sternwarte treffen, wenn es so richtig dunkel ist.

Habt Ihr oder Eure Eltern noch weitere Fragen? Dann ruft mich doch einfach an. Ich heiße Peter Kreuzberg und bin für unsere gemeinsamen Weltraumtreffs verantwortlich. Meine Telefonnummer lautet: 04202 / 76 50 822 und meine E-Mail-Adresse ist p.kreuzberg@avl-lilienthal.de. Nein, ich bin nicht bei Facebook zu finden. Ich bin eher für den direkten Kontakt. Näheres zum Verein ist auch auf unserer Homepage www.avl-lilienthal.de zu finden.

Ich freue mich schon jetzt auf Euch und natürlich auch auf Eure Eltern.

NOVA DELPHINI

VON JÜRGEN RUDDEK, AVL



Abb. 1 (ohne Nova): 15.07.2009. Canon 40D, Vivitar 17mm, 640 ASA, t= 82s, f/3,5,



Abb. 2 (Nova Delphini): 15.08.2013. Canon 1000D(a), Sigma 24mm EX DG, 400 ASA, t= 4 x 240s, f/2,2 nachgeführt auf dem Skytracker von iOptron.

Am 14. August 2013 entdeckte der japanische Amateurastronom Koichi Itagaki einen „neuen“ Stern (stella nova) im Sternbild Delfin, der Nova Delphini genannt wurde. Auf älteren Aufnahmen ist der Stern nur sehr schwach erkennbar, was bedeutet, dass die scheinbare Helligkeit dieses Sterns plötzlich um mehr als das 25.000-fache angestiegen ist.

Eine Nova ist die Folge einer thermonuklearen Zündung auf der Oberfläche eines Weißen Zwergs. Die gezündete Materie stammt von seinem Begleiter aus einem Doppelsternsystem.

Zum Zeitpunkt der Entdeckung hatte der Stern eine Helligkeit von 6,3 mag. Die Helligkeit steigerte sich danach auf etwa 4,3 mag und nahm anschließend mit etwa 0,3 mag pro Tag wieder ab.

Die Aufnahmen entstanden eher zufällig beim Fotografieren des Sternbild Schwans. Es handelt sich um vergrößerte Ausschnitte aus dem Randbereich der Weitwinkelfotos.

Text und Fotos: Jürgen Ruddek

