

Tipps und Tricks für eine astrofotografisch erfolgreiche Exkursion

Astrofotoreise Namiba

Eine Astrofotoreise im Juni 2011 hatte zum Ziel, die südliche Milchstrasse und ihre Glanzlichter fotografisch und filmisch mit Brennweiten zwischen 14 und 1000 mm festzuhalten. Was es für eine erfolgreiche Durchführung eines solchen Unterfangens braucht und welche Fehler es zu vermeiden gilt, zeigt der nachfolgende Artikel. Alle Bildillustrationen sind während der Reise entstanden.

■ Von Manuel Jung und Michael Steffen

Welcher vom europäischen Nebel geplagte Astrofotograf hat nicht schon davon geträumt, einmal ungestört während zwei Wochen die Glanzlichter des Südhimmels bildlich und filmisch einzufangen? Aus praktischen Überlegungen haben wir uns wieder für Namibia entschieden: Dieses Land am Wendekreis des Steinbocks ist aus Europa in zehn noch erträglichen Flugstunden erreichbar und die Zeitverschiebung beträgt bloss eine Stunde. Im Gegensatz zu anderen Destinationen wie z.B. Australien oder Chile braucht es damit nach der Ankunft in Namibia kaum Umstellungs- und Erholungszeiten, womit die astrofotografische Arbeit sofort beginnen kann. Diese wird in Namibia zusätzlich durch die Möglichkeit erleichtert, sich auf einer der gegenwärtig drei grösseren Astrofarmen des Landes (Hakos, Kiripotib und Tivoli) einzumieten. Wir haben uns für die Tivoli Southern Sky Guest Farm entschieden. Diese Gästefarm weist insbesondere für Astrofotografen beste Voraussetzungen für die

Realisierung der eigenen Bildwünsche auf. Einerseits kann sich der Astrofilmer auf dieser Farm problemlos frei bewegen und andererseits können nicht nur zahlreiche fest installierte Säulen, sondern sogar ganze Sternwarten inkl. Montierungen und Teleskope gemietet werden. Einige Teleskope sind zudem sternwartenungebunden, d.h. sie können für sich allein gebucht werden, beispielsweise zum Einsatz

auf einer selber mitgebrachten Montierung. Unsere Wahl als Zweierfototeam fiel nach einigen Überlegungen auf die sogenannte Sternwarte West mit fest installierter Astrophysics 1200GTO Montierung und einem zugemieteten Takahashi FSQ106ED-Refraktor im Besitz der Astrofarm.

Astrofotografie mit kurzen bis mittleren Brennweiten

Das Ziel der diesjährigen Exkursion galt hauptsächlich der Milchstrasse sowie ihren astrofotografischen Highlights, wozu es u.E. eines Brennweitenbereichs zwischen ca. 14 und 1000 Millimetern bedarf. Gleichzeitig sollten aus zwei Foto-wochen möglichst viele verwertbare Aufnahmen resultieren. Es galt somit, eine geeignete Ausrüstung zusammenzustellen, wobei wir nicht gewillt waren, der Fluggesellschaft für die mitzuführenden Ausrüstungsteile nennenswerte Übergewichtszuschläge zu bezahlen. Nach langen Überlegungen und unter Einbezug des auf Tivoli zumietbaren Equipments entschieden wir uns für den Parallelbetrieb von zwei Takahashi FSQ-106ED-Refraktoren mit einer Ausgangsbrennweite von 530mm. Der eine der beiden FSQ-Refraktoren kann zum Glück auf Tivoli angemietet werden. Dasselbe gilt für eine stabile Montierung in Form einer Astro Physics 1200GTO in eigener Sternwarte. Wir mussten somit nur noch einen zweiten FSQ-106ED-Refraktor samt Rohrschelle, eine Parallelisierungseinrichtung für die beiden Refraktoren, Astrokameras, Fotoobjektive, Kugelhöpfe zur Befestigung der Kameras auf den Rohrschellen, zwei Laptops sowie ein klei-

Abbildung 1: Astrofotosetup in Tivolis Sternwarte West mit AP 1200GTO-Montierung, zwei Takahashi-FSQ-106ED-Refraktoren und diversen Astrokameras. (Foto: Manuel Jung)

nes Leitrohr mit Guidingkamera mitnehmen. Auf entsprechende Anfrage und mit Verweis auf unseren Reisezweck gewährte die Fluggesellschaft (Air Namibia) unserer fünfköpfigen Schweizer Reisegruppe insgesamt 25 Kilo kostenloses Übergepäck, was das Einchecken eines zusätzlichen Koffers erlaubte. Dieser nahm u.a. den mitgeführten FSQ-106ED Refraktor auf, so dass unser Zweierteam schliesslich ohne Übergewichtszuschläge durchkam.

Einsatzkonzept der Kameras in der Sternwarte

Unser Einsatzkonzept in der Sternwarte bestand darin, gleichzeitig bis zu vier Kameras mit unterschiedlichen Optiken zu betreiben (vgl. Abb. 1). Für den Einsatz im Primärfokus der beiden FSQ-106ED-Refraktoren waren primär die beiden kühlbaren CCD-Kameras SBIG-STL-11000M mit 24x36 mm messendem Monochip und eingebautem Filterrad sowie die FLI MicroLine 8300M mit 13.5 x 18 mm grossem Monochip und externem Filterrad gedacht. Gleichzeitig sollten mit den beiden Canon-Spiegelreflexkameras 5D Mark II (astrofotografisch modifiziert) und 20Da Weitfeldaufnahmen im sogenannten Piggyback-Modus erstellt werden. Dazu haben wir auf den Rohrschellen der beiden Refraktoren zwei stabile Kugelhöpfe montiert, welche diese Kameras mit Einsatzbrennweiten bis 135 mm stabil zu tragen vermögen.

Zur Verdoppelung der Brennweite der beiden FSQ-Refraktoren wurde zudem ein Canon 2x Extender mitgeführt. Bei der Wahl der Fotoobjektive für die Astrofotografie achteten wir auf randscharfes Abbildungsvermögen, hohe Kontrastleistung und gute Farbkorrektur bei noch erträglichem Gewicht, womit schliesslich folgende Linsen mitflogen: Ein Nikkor Weitwinkelzoom 14-24 mm f/2.8G ED, ein Canon Weitwinkelobjektiv EF 35 mm 1:1.4 L, ein Canon EF 50mm f/1.8 II Normalobjektiv sowie zwei Canon EF Teleobjektive: 85mm f/1.8 und 135mm f/2.0 L. Zum gegenseitigen Ausrichten der beiden parallel auf der AP 1200GTO-Montierung installierten Refraktoren wurde zudem eine Einrichtung namens 'Max Guider' der Firma ADM eingesetzt, welche mit der Rohrschelle des einen Refraktors verbunden wird. Dieses eigent-



Abbildung 2: Eta Carinae Nebel (NGC 3372), 30x5 Minuten belichtet mit SBIG STL-11000M-Kamera am FSQ-106ED-Refraktor bei f/5.0. (Bild: Manuel Jung)

lich für das Verschwenken von Leitrefraktoren gedachte Zubehörteil ermöglicht das präzise Verstellen eines der beiden Refraktoren gegen den anderen. Damit konnten die Refraktoren je nach Situation entweder genau parallel ausgerichtet oder auch leicht gegeneinander verstellt werden, um z.B. mit der FLI ML 8300M Kamera innerhalb desselben Himmelsobjekts auf ein anderes Bilddetail zu fokussieren als mit der SBIG STL-11000M.

Da die beiden Refraktoren im Primärfokus ständig mit Aufnahmekameras bestückt waren, benötigten wir noch eine möglichst gewichtsarme Lösung für das Autoguiding. Verwendet wurde ein Borg 50/250 Refraktor mit einer kleinen DMK31-Astro-CCD-Kamera. Zum Steuern der gekühlten Aufnahmekameras sowie für das Autoguiding hatten wir schliesslich gleichzeitig zwei Laptops im Einsatz. Die Canon-Spiegelreflexkameras auf den Kugelhöpfen wurden mit zwei Kabel-Fernauslösern mit Timerfunktion namens TC-80N3 gesteuert. Auf diese Art konfiguriert lief unser Astrofotosetup während 12 Nächten meistens problemlos. Bewährt hat sich insbesondere der gleichzeitige Betrieb von 3 bis 4 Kameras. Mit den beiden Refraktoren wurde jeweils dasselbe Objekt belichtet, während die Spiegelreflexkameras auf den Teleskoprohrschellen dank den Kugelhöpfen auf zwei völlig unterschiedliche Objekte ausgerichtet werden konnten. Dies erforderte

zwar vor dem Start jeder Aufnahmeserie einen gewissen Zeitaufwand für die Kameraausrichtung. Dank der vier Kameras konnte jedoch eine Vielzahl unterschiedlicher Objekte mit relativ langen Belichtungszeiten im Bereich von 2 bis 3 Stunden fotografiert werden.

Lange Belichtungszeiten sind trotz exzellentem Himmel sehr wichtig, um Kontrast und Helligkeit der Aufnahmen in der Nachbearbeitung der Bilder angemessen verstärken zu können und gleichzeitig das Bildrauschen auf einem erträglichen Niveau zu halten. Das Spektrum der fotografierten Objekte reichte von grossflächigen Ausschnitten der Milchstrasse über die bekannten Emissions-, Reflexions- und Dunkelnebel bis zu relativ kleinen Galaxien und Kugelsternhaufen. Das einzige etwas kritische Moment bestand in relativ grossen Temperaturdifferenzen zwischen Anfang und Ende der Nächte (ca. 10 Grad), was ein Nachfokussieren der beiden Refraktoren (nicht jedoch der Fotoobjektive) im Ein- bis Zweistundentakt notwendig machte.

Zuweilen hatten wir uns zudem gewünscht, dass die beiden kühlbaren CCD-Kameras, welche meistens gleichzeitig an den Refraktoren im Einsatz standen, über dieselbe Chipfläche verfügten, was eine ständige Parallelausrichtung der Refraktoren ermöglicht hätte. Aufgrund der unterschiedlichen Chipflächen musste das mit dem kleinflächigeren Bildchip verbundene

Teleskop nach Einstellen desjenigen mit dem grösserflächigeren Chip jeweils in aufwändiger Kleinarbeit leicht verstellt werden, um einen ebenfalls interessanten Bildausschnitt innerhalb desselben Himmelsobjekts ins Bild zu rücken. Sehr bewährt hat sich dagegen die verwendete Computersoftware: Guidemaster für das Autoguiding, MaxIm DL 5 zur Kamerasteuerung und Kalibrierung der Bilder sowie Photoshop CS5 für die eigentliche Bildbearbeitung.

Zeitrafferaufnahmen der Milchstrasse

Neben der konventionellen Astrofotografie mit Langzeitbelichtungen

hatte die Exkursion auch zum Ziel, die Schönheit des namibischen Nachthimmels filmisch darzustellen. Um von der Milchstrasse während mehreren Nächten diverse Zeitrafferaufnahmen erstellen zu können, wurde neben den für die Astrofotografie optimierten Kameras auch eine nicht modifizierte digitale Spiegelreflexkamera inkl. Stativ und Kugelkopf mitgenommen. Als Kamera sollte für diesen Zweck eine Canon EOS 5d Mark II eingesetzt werden. Aufgrund des 24x36mm grossen Sensors und des ausgezeichneten Rauschverhaltens bei hohen ISO-Zahlen in Verbindung mit einem Weitwinkelobjektiv kann so ein möglichst grosser Himmelsausschnitt fotografiert werden. Bei der Suche nach einem vollfor-

mattauglichen Weitwinkelobjektiv mit bestmöglicher Abbildungsleistung fiel die Wahl auf ein Zoom-Weitwinkelobjektiv des Herstellers Nikon. Das Nikon 14-24mm f/2.8 G ED AF-S Nikkor zeigt trotz des zoombaren Bereiches von 14-24 mm beste Abbildungsleistungen bezüglich Verzeichnung und Farbkorrektur und übertrifft sogar die Leistung von vielen Objektiven mit fester Brennweite. Die Blende von f/2.8 garantiert dabei eine optimale Lichtausbeute während kurzen Belichtungszeiten von ca. einer halben Minute, wie sie bei der Erstellung von Zeitrafferaufnahmen verwendet werden. Damit die Blende trotz Verwendung an einer Canon Spiegelreflexkamera manuell eingestellt werden kann, wurde der Novoflex

Angebote für Einsteiger und Profi - Ihr Partner in der **Schauzeit!**

Astro Optik
von Bergen

In unserem Sortiment finden Sie Artikel von:
 AOK - ASA - ASTRONOMIK - BARBER - BRESSER
 CANON - CELESTRON - CORONADO - EURO EMC
 GSO - HOPHEIM - INTEL MICRO - HOWA
 LUMICON - MEADE - 10 MICRON - RIKON
 ORION - PELI - PLANEWAVE - PWO - SBIG
 TANAHASHI - TELE VUE - THE IMAGING SOURCE
 TS - TEHRAD - VIXEN - ZEISS



www.fernrohr.ch

Edvard von Bergen dipl. Ing. PH
 CH-4060 Sissach / Tel. +41 (0)41 641 92 34

Unsere langjährige Erfahrung in der visuellen und fotografischen Astronomie ist Ihre Beratung!



Abbildung 3: Antares- und Rho Ophiuchi Nebelkomplex mit M 4, 24 x 5 Minuten belichtet mit SBIG STL-11000M-Kamera am FSQ-106ED-Refraktor bei f/3.6. (Bild: Manuel Jung)

EOS/NIK NT Adapter mit Blendenverstellung verwendet.

Die Stativfrage wurde mit dem Gitzo Traveller Carbonstativ und einem sogenannten Center Ball Head Kugelkopf gelöst. Diese Kombination stellt einen optimalen Kompromiss aus Tragfähigkeit und Stabilität dar.

Zusätzlich zum programmierbaren Fernauslöser Canon TC-80N3 wurden zudem eine externe Stromversorgung sowie zwei 32 GB-Speicherkarten verwendet.

Als Vorbereitung wurde bereits vor der Abreise mit Hilfe eines Planetarium-Programms kontrolliert, welche Himmelsausschnitte der Milchstrasse (mit feststehendem Stativ während der ganzen Nacht) im Bild sichtbar sein werden. Im Gegensatz zu den bisher in Namibia erstellten Zeitrafferaufnahmen sollten dieses Mal möglichst viele Details und ein grosser Ausschnitt der Milchstrasse auf dem fertigen Zeitrafferfilm sichtbar sein. Dazu wurde bei 14 mm mit vollständig offener Blende, einer Belichtungszeit von ca. 30 Sekunden, einer Empfindlichkeit von

3200 bis 6400 ASA sowie im Raw-Modus fotografiert. Die Aufnahme im Raw-Format ermöglicht ein nachträgliches Optimieren der Einzelbilder und führt so zu mehr sichtbaren Details im endgültigen Film. Damit ein Zeitrafferfilm ruckelfrei dargestellt werden kann, muss der Film eine Bildrate von 25 bis 30 Bilder pro Sekunde aufweisen. Wenn zum Beispiel eine ganze Nacht als Zeitrafferfilm dargestellt werden soll, führt dies zu einer sehr grossen Datenmenge und Bedarf genügend grosser Speicherkarten, welche man gegebenenfalls während der Nacht austauschen muss. Der Betrieb der Kamera konnte auf TIVOLI mit der externen Stromversorgung sichergestellt werden, da an sehr vielen Orten Steckdosen mit 220 Volt Ausgangsspannung installiert sind. Die verbleibende Distanz zum Aufnahmeort konnte zusätzlich noch mit einer Kabelrolle der Astrofarm überbrückt werden. Nach der Wahl des geeigneten Vordergrundes (Sternwarte, Teleskopsäule, Baum usw.) wurden die Aufnahmeserien vor oder während der eintretenden

Dämmerung gestartet. Bei voller Auslastung der Astrofarm sollte zudem ein Standort gewählt werden, welcher sich abseits der Verbindungswege befindet, um ein nächtliches Stolpern und Verrücken des Statives zu vermeiden.

Die fehlerfreie Funktion der Kamera wurde während der ganzen Nacht mehrmals - zwischen den Kontrollgängen in der Sternwarte und den visuellen Beobachtungen am gemieteten 20" Dobson - kontrolliert. Ein kurzzeitiger Unterbruch der Aufnahmesequenz zwecks Begutachtung der Einzelbilder führt dank der hohen Bildrate zu keinen negativen Auswirkungen im endgültigen Film.

Um den Eindruck der über den Himmel wandernden Milchstrasse noch zu verstärken, kann beispielsweise durch das Anmieten einer kleinen parallaktischen Montierung auf Tivoli die Kamera während der Aufnahmeserie mitbewegt werden. Wird die PolhöhenEinstellung der Montierung dabei entsprechend eingestellt, bewegt sich die Kamera dem Horizont entlang.



Abbildung 4: Bearbeitetes Einzelbild einer Zeitrafferserie belichtet mit einer Canon EOS 5d Mark II und Nikon 14-24mm f/2.8 G ED AF-S bei 14 mm und f/2.8. Belichtungszeit 20 s bei 6400 ASA. Im Vordergrund die gemietete Sternwarte mit Kontrollraum. (Bild: Michael Steffen)



Abbildung 5: Lagunennebel (M 8) und Trifidnebel (M 20) mit Umgebung, 29x5 Minuten belichtet mit Canon EOS 5d Mark II (Hutech modifiziert) am FSQ-106ED-Refraktor bei f/5.0 bei 800 ASA. (Bild: Michael Steffen)

Die Bildbearbeitung erfolgte nach Rückkehr in die Schweiz an einem schnelleren Rechner als dem mitgeführten Netbook. Dazu wurde neben dem Weissabgleich, der Helligkeit und der Gradationskurve auch die Vignettierung des Weitwinkelobjektives am Vollformatchip korrigiert. Die korrigierten Bilder wurden als jpg-Dateien im Full-HD-Format abgespeichert und anschlies-

send mit QuickTime mit einer Bildwiederholungsrate von 30 Bildern pro Sekunde zum Film gerechnet. Falls die Zeitrafferaufnahmen vor Sonnenuntergang gestartet oder nach Sonnenaufgang beendet wurden, müssen die Helligkeitsschwankungen während des Dämmerungsverlaufes zum Beispiel mittels einer Deflickering-Funktion herausgerechnet werden. Zum so korrigier-



Abbildung 6: NGC 3576 Emissionsnebel im Sternbild Kiel des Schiffs, 10x10 Minuten belichtet mit FLI ML 8300M und Baader H-alpha Filter 7 nm am FSQ-106ED-Refraktor bei f/5.0. (Bild: Michael Steffen)

ten Film können bei Bedarf noch Titelbild und Wasserzeichen zugefügt werden und fertig ist die bewegte Darstellung einer Nacht unter der südlichen Milchstrasse.

Fazit

Insgesamt sind wir mit der fotografischen und filmischen Ausbeute unserer Astroreise sehr zufrieden. Das Einsatzkonzept der verschiedenen Kameras, die verwendeten Optiken sowie das Anmieten einer eigenen Sternwarte samt stabiler Montierung haben sich bewährt. Aufgrund der gemachten Erfahrungen ist es möglich, mit astrofotografisch modifizierten Spiegelreflexkameras und kühlbaren CCD-Kameras während einer Namibiareise ansprechende Zeitrafferfilme und Astroaufnahmen des Südhimmels anzufertigen. Ausschlaggebend für den Erfolg der Fotoexkursion war insbesondere auch die Arbeit im Zweierteam, und zwar sowohl zur recht aufwändigen Ausrichtung der vier Kameras in der Sternwarte als auch zur gegenseitigen Motivation in den nachmittäglichen Stunden.

Manuel Jung

Kirchenfeldstrasse 36
CH-3005 Bern
manuel.jung@bluewin.ch

Michael Steffen

Önzgasse 7
CH-3362 Niederönz
m_steffen@sunrise.ch

Dieser Beitrag ist ab März 2012 auch auf der ORION-Website

www.orionzeitschrift.ch/rubriken/astrofotografie.html
nachzulesen.

Surftipps



- Astrofoto-Website von MICHAEL STEFFEN:
www.skyphoto.ch
- Astrofoto-Website von MANUEL JUNG:
www.sternklar.ch
- Tivoli Southern Sky Guest Farm:
www.tivoli-astrofarm.de