Titelbild: Astro-Ausrüstung im Außeneinsatz – der wahren Bewährungsprobe für alle in diesem Heft vorgestellten Neuheiten. *Mario Weigand*

INTERAKTIV



Werden Sie Follower des neuen interstellarum Twitter-Dienstes! Die gesamte Redaktion informiert Sie täglich über Neuigkeiten aus der (Amateur-)Astronomie.

→ www.twitter.com/interstellarum



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

weniger Pressetexte, mehr Praxistests – das war Ihr Wunsch zu unserem jährlichen Themenheft Teleskope, geäußert in der letzten Leserumfrage. Wir haben uns bemüht, diesem Wunsch zu entsprechen: 14 von insgesamt 75 Neuheiten in diesem Heft haben wir selbst in »Praxis-Checks« unter die Lupe genommen; das entspricht einem Fünftel aller im Jahr 2013 neu erschienenen Astro-Produkte! Darunter sind auch größere Berichte über jene Neuheiten, von denen wir wissen, dass sie Sie am meisten interessieren: die GM 1000 HPS GoTo-Montierung von 10Micron (Seite 44), die EOS 6D-Digitalkamera von Canon (Seite 64) und die EQ8-Montierung von Skywatcher (Seite 26) – Ihr Favorit und deshalb unsere Astroneuheit des Jahres 2013.

Der große Produktvergleich dieser Ausgabe widmet sich den Teleskopen und Ansätzen für die Sonnenbeobachtung im roten H α -Licht. Insgesamt 12 Modelle haben wir gegenüber gestellt – ein erheblicher Aufwand, der mehr als ein halbes Jahr vergleichende Beobachtungen erforderte. Das Ergebnis ist eine genaue Darstellung der Möglichkeiten, die sich für Sonnenbeobachter heute bieten – erreichbar mit einem Budget von 700 \in bis 7000 \in (Seite 10).

Mit einem ungewöhnlichen Produkt schließt dieses Heft ab: einer Armbanduhr, die nicht nur die Uhrzeit, sondern auch eine aktuelle Sternkarte anzeigt – individuell angefertigt für jeden Besitzer. Erhebliche Anstrengungen waren nötig, um diese einzigartige Ausgabe der Portugieser Siderale Scafusia des Schweizer Herstellers IWC zu entwickeln. Im Interview berichtet der verantwortliche Entwicklungsleiter Mario Klein über die Funktionen der Uhr und die Schwierigkeiten der Herstellung (Seite 79).

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Rosald Soyun



Die Sonne im Fokus

Zwölf Ha-Teleskope und Filtersysteme im Vergleich

Test

Produktvergleich

10 Die Sonne im Fokus Zwölf Hα-Teleskope und Filtersysteme im Vergleich

interstellarum Sternstunde



Ausgabe 17 vom 6.9.2013:

- Vorschau auf Komet ISON: Interview mit Daniel Fischer
- interstellarum packt aus: Sky-Watcher All View
- → www.interstellarum.de/video.asp

interstellaru	ım Newsletter	kostenlos!
Nummer	Erscheinungso	datum
199	25.10.2013	
200	8.11.2013	
201	22.11.2013	
202	6.12.2013	
203	20.12.2013	

⁴ www.interstellarum.de/newsletter.asp

Markt

Astro-Neuheit des Jahres

Praxis-Check

26 Sky-Watcher: EQ-8

Refraktoren

- 28 Borg: 89ED
- 28 Teleskop-Service: TSAPO-Serie
- 29 Meade: ED-Apo-Refraktoren Serie 6000
- 29 Explore Scientific: ED-Apochromaten 80/480mm und 102/700mm
- 30 Explore Scientific: Großfeldachromaten
- 30 APM Telescopes: Doublet-ED-Apo 152/1200
- 31 Celestron: Regal-M2-Serie
- 31 Pentax: PR-80 EDA
- 32 Takahashi: FC-100DC

Praxis-Check

- 33 Lacerta: ED-Apo 72/432
- 34 Swarovski Optik: ATX/STX-Teleskopsystem

Reflektoren

- 35 Explore Scientific: Newton PN-210/800
- 35 Hofheim Instruments: 16"-Reisedobson
- 36 Bresser: NT-130S/650 Newton
- 36 Explore Scientific: 12"- und 16"-Dobson
- 37 ASA: Astrograph 8H
- 37 Boren-Simon: 6"-Astrograph
- 38 TEC: Astrograph ADL 300
- 38 Knaeble Engineering: Ritchey-Chrétien RCM 320 Fc/Ti

Katadioptrische Teleskope

- 39 Bresser: Messier MC100 und MC127
- 39 Celestron: CPC Deluxe-Teleskope

Montierungen

- 40 Sky-Watcher: Allview
- 40 Explore Scientific: MTB-100
- 41 MESU-Optics: MESU-200
- 42 Sightron: nano.tracker

Praxis-Check

- 42 Celestron: Advanced VX GoTo
- 44 10Micron: GM 1000 HPS GoTo
- 47 Software Bisque: Paramount MX
- 48 iOptron: SkyTracker

Ferngläser

- 51 Meopta: MeoStar B1 10×42 HD
- 51 Minox: BL-Ferngläser mit HD-Glas
- 52 Eschenbach: Fernglasserie sektor D B compact+
- 52 Celestron: Granite 7×33 und 9×33
- 52 Celestron: Fernglasserie Nature DX
- 53 Borg: Doppelrefraktoren
- 53 Omegon: Nightstar-Doppelrefraktor 150mm

Praxis-Check

- 54 Nikon: Aculon A211 10×50
- 55 Kasai/Astro Optik Kohler: Widebino 28
- 56 Vixen: BT-ED70S-A

62



Sky-Watcher: EQ-8

Die Astro-Neuheit des Jahres









Szene

Okulare

- 57 Celestron: »Luminos«-Okularserie
- 57 Explore Scientific: »Maxvision«-Okulare
- 57 Omegon: Cronus-Okularserie
- 58 Takahashi: Abbe-Okularserie
- 58 Explore Scientific: 30mm-Okular mit 100° Gesichtsfeld
- 59 Omegon: Super LE Zoom-Okular
- 59 Meopta: Zoom-Okular mit APM-Adapter

Praxis-Check

- 60 Sky-Watcher: 82°-Panorama-Okulare
- 60 Meade: XWA-Okulare Serie 5000

Kameras

- 62 Celestron: Nightscape 8300 CCD-Kamera
- 62 Celestron: Skyris CCD-Kameras

Praxis-Check

- 63 Celestron: NexImage5
- 64 Canon: EOS 6D

Fotografisches Zubehör

- 66 Teleskop-Service: Schnellkupplung mit Rotationsfunktion
- 66 Gerd Neumann: Ronchi-Okular fotografisch
- 66 Omegon: Off-Axis-Guider
- 67 Celestron: Off-Axis-Guider

- 67 Sky-Watcher: Aplanatischer Komakorrektor
- 68 Explore Scientific: Reducer/Korrektor
- 68 Celestron: EdgeHD-800-Reducer
- 68 Teleskop-Service: Reducer 379

Optisches Zubehör

- 69 Celestron: Luminos-Barlowlinse
- 69 Omegon: Premium-Barlowlinsen
- 69 Gerd Neumann: Adapter EOS-Clip-Filter
- 70 Bresser: Messier 2"-Zenitspiegel
- 70 Pierro Astro: Atmosphärischer Dispersions-Korrektor ADC

Sonstiges Zubehör

- 71 Lacerta: Ursa-Minor-Steuerung
- 71 Orion (USA): Hybrid-Okularauszug
- 72 Berlebach: Astrostuhl Nix II
- 72 Celestron: StarSense-Modul
- 73 Baader Planetarium: Software für SteelDrive-Motorfokussierung aktualisiert
- 73 Geoptik: Stativ Hercules
- 73 Celestron: »FireCel«

Sonnenteleskope & Zubehör

- 74 Lunt: PC1 Elektronische Luftdruck-Steuerung
- 74 Lunt: Double-Stack-System für 100mm-Sonnenteleskop

Interview

79 Eine Sternkarte fürs Handgelenk Interview mit Mario Klein, Group Product Manager IWC

Rezensionen

81 iOS- und Android-App: Telescope Simulator

Astro-Markt

- 82 Gewerbliche Anzeigen
- 84 Private Kleinanzeigen

interstellarum Himmelskalender

Ausgabe 90 vom 13.9.2013

Einzelpaket 1,79€, Jahresabo 8,99€ Für Heft-Abonnenten kostenlos!

** www.interstellarum.de/ app-himmelskalender.asp

Die Sonne im Fokus

Zwölf Ha-Teleskope und Filtersysteme im Vergleich

von Ronald Stoyan



Sonnenflecken zählen war gestern – heute sind Protuberanzen, Filamente und Flares die Ziele von Amateur-Sonnenbeobachtern. Sie beobachten unseren Stern von seiner aktiven Seite: Während die Fleckenrelativzahlen auf historisch niedrigem Maximums-Niveau sind, können derzeit jeden Tag im Durchschnitt 30 aktive H α -Regionen beobachtet werden. Die hohe Sonnenaktivität war für uns Anlass, den weltweit größten Vergleichstest von H α -Teleskopen und -ansätzen durchzuführen.

ie Eintrittskarte in die tiefrote Welt der Protuberanzen und Filamente ist ein Hα-Filter. Da aus dem gesamten Sonnenspektrum ein etwa 0,1nm schmaler Bereich bei 656nm Wellenlänge herausgefiltert werden muss, sind diese Filter sehr aufwendig in Konstruktion und Herstellung (vgl. Kasten). Bei der gewöhnlichen Weißlicht-Beobachtung reicht es dagegen, das Sonnenlicht bloß abzudämpfen.

Teleskop oder Ansatz?

 $H\alpha$ -Filter gibt es in drei verschiedenen Varianten am Markt:

- Hα-Teleskope sind komplette Fernrohre, bei denen das Filtersystem bereits eingebaut ist. Sie können nicht für einen anderen Beobachtungszweck verwendet werden, sind aus demselben Grund aber besonders sicher. Wie bei normalen Teleskopen ist neben der Halbwertsbreite des Filters die Öffnung entscheidend für die Quantität und Qualität der sichtbaren Details. Der Markt bietet sie in Öffnungen von 35mm bis über 200mm.
- Hα-Objektivfilter werden auf vorhandene Teleskope aufgesteckt. Dazu ist eine Adaption an das vorhandene Teleskop nötig. Sie sind ähnlich den in den Hα-Teleskopen verbauten Filtern und werden ebenfalls in Öffnungen zwischen 40mm und 150mm angeboten.
- Hα-Ansätze werden an vorhandene Teleskope okularseitig angesetzt. Zusätzlich wird ein Energieschutzfilter vor der Öffnung benötigt. Da solche ERF-Filter (Energy Rejection Filter) in Größen bis 200mm erhältlich sind, können solche Ansätze an wesentlich größeren Öffnungen betrieben werden. Es muss jedoch hinter dem Okular ein paralleler Strahlengang zur Verfügung stehen, was in der Praxis den Einsatz einer Zerstreuungslinse bedeutet.

Testarrangement

Für diesen Test wurden die am Markt erhältlichen Hα-Teleskope sowie Hα-Ansätze verglichen, die einen Maximalpreis von 5000€ nicht überschreiten. Auf einen Test

■ Abb. 1: Die Sonne als täglich aktiver Stern beobachten: das ermöglichen Hα-Filter, -Teleskope und -Ansätze. Diese Aufnahme entstand mit einem 4,7"-Refraktor bei 900mm und Lunt LS50FHa-Filter und BF1200-Blockfilter aus 12 Einzelaufnahmen. Levente Baraté





 \triangle Abb. 2: **Das Testfeld:** oben die H α -Teleskope (von links: Coronado PST, Coronado Solarmax, Lunt LS60THa, Lunt LS80THa) und unten die H α -Ansätze (von links: Lille 20/20 H α -System, Solar Spectrum Advanced Solar Observer).

IM DETAIL

Das Etalon-Prinzip

Die heute für die Beobachtung der Sonne $im H\alpha$ -Licht verwendete Technik fußt auf dem Fabry-Perot-Interferometer. Es besteht aus zwei teildurchlässigen planen Spiegeln, die zueinander parallel sind. Sie bilden zusammen einen optischen Resonator, in dem das Licht sehr oft hin und her reflektiert wird. Dabei entsteht auf Grund von Interferenzeffekten ein Transmissionsspektrum, das in schmalen Maxima bestimmte Wellenlängen passieren lässt, während andere Bereiche geblockt werden. Ein solches fest miteinander verbundenes System (Glasplatte mit beidseitig verspiegelten Oberflächen) wird als Etalon bezeichnet (frz. »Grundmaß«), da es im Gegensatz

zum variablen Interferometer auf ein bestimmtes Maß eingestellt wird.

Für die Sonnenbeobachtung konstruierte Interferometer sind so angefertigt, dass eine der Transmissionsspitzen auf der Ha-Emissionslinie der Sonne bei 656,28nm zu liegen kommt. Der Blockfilter hat die Aufgabe, die anderen Maxima zu unterdrücken, so dass der spektrale Durchlass allein auf die Ha-Linie beschränkt bleibt. Durch Kippen des Etalons gegen die optische Hauptachse des Systems ändert sich die Wellenlänge des transmittierten Lichts. Dies ist die Grundlage für das »Tuning« mit Drehrädchen, die eine individuelle Einstellung der Wellenlänge in engen Grenzen erlaubt.

der $H\alpha$ -Objektivfilter wurde verzichtet, da ihre Leistung weitgehend den $H\alpha$ -Teleskopen derselben Öffnung entspricht.

In die Auswahl kamen das Personal Solar Telescope (PST) und das Solarmax-II-Teleskop von Coronado, die Teleskope LS60THa und LS80THa von Lunt Solar Systems, der 20/20-sowie der 35/35-Ansatz von Wolfgang Lille und der Advanced Solar Observer-Ansatz von Solar Spectrum. Außerdem wurden die für die H α -Teleskope erhältlichen Double-Stack-Module verglichen.

Im Zeitraum zwischen März und Juli 2013 wurden an einem halben Dutzend Beobachtungstagen alle Filter einem ausführlichen visuellen Test unterzogen. Dabei wurde besonderes Augenmerk gelegt auf:

- die maximale und minimale sinnvolle Vergrößerung
- die Größe und Form des gefilterten Bereichs
- die Helligkeit und Schärfe der Protuberanzen
- die Helligkeit und Schärfe der Oberflächenstrukturen
- der Kontrast und die Helligkeit des Hintergrunds
- Reflexe bei der visuellen Beobachtung
- die Handhabung

BASISWISSEN

Telezentrisches System

Ein telezentrisches System sammelt oder zerstreut das eintretende Strahlenbündel so, dass die Eintritts- oder Austrittspupille im Unendlichen liegt. Für die Sonnenbeobachtung wird die zerstreuende Wirkung verwendet, um das vom Objektiv fokussierte Strahlenbündel zu parallelisieren. Die Funktionsweise ist somit ähnlich einer Barlowlinse, da sie eine zerstreuende Wirkung hat, unterscheidet sich aber in dem wesentlichen Punkt der Kollimation des Strahlenbündels: Nur Strahlen, die parallel zur Hauptachse des Systems verlaufen, erzeugen das Bild. Ein sichtbarer Effekt ist die gleich große Abbildung des Obiekts unabhängig von der Bildschärfe. Bei normalen optischen Systemen wird dagegen das Objekt beim Scharfstellen größer oder kleiner.

Alle Geräte wurden nebeneinander jeweils mit und ohne Double-Stack-Option verglichen. Als Okulare kamen die extra für die $H\alpha$ -Beobachtung konzipierten Okulare Coronado Cemax sowie das Zoomokular von Lunt zum Einsatz. Darüber hinaus wurden Takahashi-LE-Okulare verwendet.

Die Filteransätze

Ansätze, die am Okularauszug angeschlossen werden, sind die klassische Version der H α -Filter. Sie wurden durch den amerikanischen Hersteller Daystar etabliert, der bis in die 1990er-Jahre die einzigen H α -Filter für Amateure anbot, sich aber weitgehend vom europäischen Markt verabschiedet hat.

Unbedingt erforderlich ist ein Energieschutzfilter vor dem Objektiv, das den Großteil der Sonnenstrahlung abblockt. Das eigentliche Filterelement mit dem teuren Etalon wird okularseitig angebracht. Damit dieses Filterelement effektiv arbeiten kann, ist dort, wo es sitzt, ein paralleler Strahlengang erforderlich. Für die meisten Amateurteleskope ist deshalb eine Brennweitenverlängerung unerlässlich.

Vorteil der Ansätze ist, dass sie nicht an ein bestimmtes Teleskop gebunden sind und dank des erschwinglichen ERF-Filters auch für relativ große Öffnungen eingesetzt werden können. Neben Refraktoren sind auch Schmidt-Cassegrain-Teleskope geeignet.

Lille 20/20 und 35/35 $H\alpha$ -Systeme

Wolfgang Lille ist der bekannteste deutsche Sonnenbeobachter. Seit fast 30 Jahren bietet er Zubehör zur Sonnenbeobachtung an. In den 1990er-Jahren waren seine Protuberanzenansätze einer der wenigen Wege, die Sonne im H α -Licht zu beobachten. Die Entwicklung der Filtertechnik hat diese inzwischen überholt.

Heute hat Herr Lille eine Reihe von $H\alpha$ -Ansätzen im Programm, die auch die Sonnenoberfläche beobachtbar machen. Sie bestehen aus:

- dem Objektivfilter mit Fassung (105mm, 125mm oder 160mm Durchmesser, nicht im Grundpreis enthalten)
- einer brennweitenverlängernden Telezentrik mit Faktor 2×, 3× oder 4× (Eigenkonstruktion)
- einem Etalon-Element mit einer Halbwertsbreite von 0,075nm (20/20) und 0,07nm (35/35)
- einem UV/IR-Schutzfilter KG3
- einem Zenitspiegel
- einem Blockfilter mit 0,8nm Halbwertsbreite
- einem Okular mit Blau- und Grünfilter

Die drei angebotenen Filtersysteme unterscheiden sich nach dem Durchmesser von Etalon und Blockfilter: Es gibt das preiswerte 20/20-System, das 35/35-System oder das 50/50-System. Es ist auch möglich, zwei Etalons hintereinander zu verwenden. Ohne Telezentrik können diese Systeme auch für Schmidt-Cassegrain-Teleskope verwendet werden.

Alle Systeme werden von Wolfgang Lille einzeln zusammengestellt und auf das Teleskop des Kunden angepasst. Danach entscheidet sich auch der Einsatz des telezentrischen Systems, um ein Öffnungsverhältnis von f/30 zu erreichen. Eventuell sind auch Zwischenhülsen notwendig. Für den Vergleichstest stellte uns Herr Lille einen 110/770-Refraktor mit einem 20/20- und 35/35-Filter zur Verfügung. Die Brennweite wird mit einem 4×-TSZ auf 3080mm verlängert. Der Durchmesser des ERF beträgt 105mm.

ERF und Ansatz werden in einem Koffer mit allem nötigen Zubehör geliefert. Dazu gibt es eine verständliche deutsche Anleitung und persönliche Notizen von Herrn Lille. Zum Lieferumfang gehören ein einfaches Okular mit auf den Blockfilterdurchmesser abgestimmter Sehfeldblende sowie Blau- und Grünfilter, die den Kontrast erhöhen sollen. Der Ansatz macht einen soliden Eindruck, auch wenn er einen gewissen Selbstbau-Look nicht verleugnen kann. Der 20/20-Ansatz besitzt 23cm Länge und 700g Gewicht, beim 35/35-Ansatz sind es schon 30cm und 1600g - ohne Okular! Beide Ansätze schließen mit einer 2"-Hülse teleskopseitig ab. Die Feineinstellung der Hα-Wellenlänge (»Tuning«) ist mit einem Drehmechanismus (20/20) oder einem Kipphebel (35/35) am Ansatz sowie einem Hebel an der Okularklemme versehen. Der Zenitspiegel ist integraler Bestandteil des Ansatzes, auf den die Blockfilterfassung geschraubt ist. Gegen Aufpreis ist es aber möglich, direkt am Zenitspiegel einen Binokularansatz ohne Okularklemme zu befestigen.

Solar Spectrum

Die kalifornische Firma Solar Spectrum wird vom ehemaligen Daystar-Mitarbeiter Mark Wagner geleitet und in Europa von Baader Planetarium vertrieben. Im Programm sind eine ganze Reihe unterschiedlicher Filter, die sich für den Betrieb an Refraktoren und Schmidt-Cassegrain-Teleskopen eignen. Anders als bei den anderen Herstellern werden die Filter in bestimmten Halbwertsbreiten angeboten.

Die Filter der Solar Observer Serie 1 besitzen 19mm Durchmesser. Damit ist der Be-

Abb. 3: Lilles-Ha-Systeme werden in den Okularansatz gesteckt. Zusätzlich nötig ist ein Energieschutzfilter vor der Optik.

trieb bis 1600mm Brennweite möglich, was bei dem geforderten Öffnungsverhältnis von f/25 die nutzbare Öffnung auf 64mm beschränkt. Bei der Solar Observer Serie 1,5 besitzt das Filterelement eine Öffnung von 25mm. Damit lassen sich Teleskope bis 2200mm Brennweite und 88mm Öffnung verwenden. Beide Serien sind mit 0,065nm, 0,05nm oder 0,03nm Halbwertsbreite erhältlich.

Die hier getestete Advanced Solar Observer Serie besitzt eine freie Öffnung von 32mm. Es sind somit 2700mm Brennweite und 108mm Öffnung nutzbar. Zur Verfügung stehen Filter der Halbwertsbreite 0,08nm, 0,065nm, 0,05nm und 0,03nm; hier wurde das System mit 0,065nm betrachtet. Wer mehr Geld ausgeben möchte kann auch zur Research Grade Reihe greifen, die ebenfalls 32mm Durchlass besitzt, aber ausgesuchte Filter höchster Qualität verwendet.

Für den Test wurde uns das Gerät mit einem 90/560-Refraktor zur Verfügung gestellt. Mit einem 4×-Telezentrischen System wird die Brennweite auf 2240mm verlängert. Der Ansatz wird fertig vorinstalliert in einem Koffer geliefert. Das gesamte System besteht aus:

 einem D-ERF-Objektivfilter von Baader Planetarium (für Öffnungen 75mm, 90mm, 110mm, 135mm, 160mm, 180mm erhältlich, nicht im Lieferumfang enthalten, Fassung kommt zusätzlich)



- einem Telezentrischen System 2× oder 4× von Baader Planetarium
- einem Blockfilter mit 1,0nm Halbwertsbreite
- der beheizten Etalon-Filtereinheit
- einem Rotfilter mit UV-Blockung
- einer Heizungssteuerung mit Stromanschluss
- einem Zenitprisma (nicht im Lieferumfang enthalten)
- einem Okular (nicht im Lieferumfang ent-

Im Unterschied zu den von Wolfgang Lille verwendeten ERF-Filtern benötigt man bei Baaders D-ERF keinen zusätzlichen UV-oder IR-Sperrfilter mehr. So gelangt etwa Wärmestrahlung gar nicht erst ins Teleskop. Der Ansatz ist für die fotografische Nutzung auch ohne das Zenitprisma verwendbar. Eine Besonderheit ist die Heizung des Etalons. Mit externem Bauteil, das einen 220V-Netzanschluss besitzt, werden Lüfter und Peltierelement am Filter betrieben. Auch die Steuerung selbst ist gekühlt. Die

▼ Abb. 4: **Der Solar-Spectrum-Ansatz** besitzt ein beheiztes Filtermodul und kommt mit elektronischer Heizungssteuerung (links). Ein zusätzlicher D-ERF-Filter verhindert, dass Wärmestrahlung ins Teleskop gelangt (rechts).







▲ Abb. 6: Das Coronado Solarmax 60 und die Double-Stack-Version direkt nebeneinander.





■ Abb. 5: **Das Coronado PST** mit und ohne vorgesetztem 40mm-Double-Stack-Element.

Temperatur kann auf 0,1°C genau eingestellt werden. Die ausführliche Anleitung erklärt genau die Inbetriebnahme und gibt Hinweise zur Optimaltemperatur. Ohne Stromanschluss jedoch funktioniert die gesamte Filtereinheit nicht.

Die Sonnenteleskope

Hα-Teleskope sind komplette Fernrohre für die Sonnenbeobachtung. Sie besitzen einen Frontfilter mit Etalonelement oder ein intern eingebautes Etalon. Zusätzlich wird ein Blockfilter vor dem Okular benötigt. In den meisten Modellen ist er in ein Zenitprisma integriert. Sein Durchmesser bestimmt das nutzbare Feld abhängig von der Brennweite des Teleskops.

Hα-Teleskope sind abgeschlossen, der Filter kann nicht entnommen werden: Sie sind deshalb sicher gegen Missbrauch, allerdings auch nicht für andere Zwecke nutzbar.

Anders als bei den Filteransätzen besteht bei den Teleskopen nicht die Anforderung nach einer langen Systembrennweite. Meist werden deshalb kurze Brennweiten um 500mm angeboten. Die Halbwertsbreite der verwendeten Filter liegt bei 0,075nm, durch ein zusätzlich in den Strahlengang eingebrachtes Etalon können 0,05nm erreicht werden. Man spricht dann von »Double Stacking« (auf deutsch etwa »doppelte Stapelung«).

Coronado PST

Das Personal Solar Telescope ist ein kleines Sonnenteleskop von nur 40mm freier Öffnung und aufgrund des relativ geringen Preises die »Einstiegsdroge« seit nahezu zehn Jahren. Es besitzt ein internes Etalon-Element von 20mm Durchmesser. Das Objektiv ist mit einem Energieschutzfilter kombiniert.

Im Teleskop fest verbaut sind ein Umlenkprisma, die Fokussiereinheit, der Blockfilter sowie ein Sonnensucher. Da der Blockfilter nur 4mm misst, das Sonnenbild aber 3,8mm groß ist, ergibt sich ein sehr enges Beobachtungsfenster auf die Sonne. Die Kippung des Filterelements zur Einstellung auf die H α -Wellenlänge erfolgt durch Drehen

■ Abb. 7: **Beim LS60THa von Lunt** gibt es zwei Double-Stack-Module mit 50mm und 60mm Öffnung (oben). Sie werden auf die Öffnung des Teleskops aufgeschraubt (unten).

► Abb. 8: Für das LS80THa von Lunt gibt es ein internes Double-Stack-Element (oben). Es wird zwischen Tubus und Okularauszug eingefügt (unten).

am Hauptrohr. Fokussiert wird unten am Gehäuse des Teleskops.

Als Double-Stack-Element ist ein 40mm-Etalon (»Front unit«) erhältlich, das vorne auf das Objektiv aufgesteckt wird. Es besitzt eine zentrale Obstruktion von 13mm. Hier ist das Tuning durch eine Rändelschraube (T-Max Kipp-Tuning) sowie das »Rich View«-Tuning-System möglich, bei dem Druck auf den Abstandhalter des Etalons ausgeübt wird.

Das PST wird im Grundzustand ohne Koffer, jedoch mit einem einfachen Kellner-Okular geliefert, beim Double-Stack-Element ist ein kleiner Plastikkoffer dabei. Als Zubehör sind ein Tischstativ und ein Transportkoffer erhältlich, leider passt das Teleskop mit aufgesetztem Double-Stack-Element nicht mehr in den Koffer.

Coronado Solarmax II 60

Das Solarmax II 60 ist ein komplettes Teleskop zur Hα-Beobachtung mit 60mm Öffnung und 500mm Brennweite. Es besitzt ein internes Etalon von etwa 32mm Durchmesser. Der 10mm-Blockfilter ist fest im Zenitprisma integriert, das gegen Herausnehmen extra gesichert ist - eine nützliche Einrichtung. Zur Beobachtung muss die Blockfilter-Prisma-Einheit etwas herausgezogen werden.

Leider fehlt eine Prismenschiene für die Adaption an gängige Montierungen. Sie ist aber als Zubehör von Coronado erhältlich. Nicht ins Bild des sonst hochwertig verarbeiteten Teleskops passen auch die Plastikschrauben und der Helikalauszug.

Das Tuning geschieht durch einen Kipphebel am Tubus. Eine gute Einrichtung ist der fest verbaute Sonnensucher an der Rohrschelle. Geliefert wird das Solarmax II 60 in einem schönen Transportkoffer mit relativ harter Schaumstoffeinlage.

Als Double-Stack-Element steht ein Etalon mit 60mm Öffnung und 13mm zentraler Obstruktion zur Verfügung. Es wird frontal auf das Teleskop aufgeschraubt. Das zusätzliche Tuning geschieht durch die Rändelschraube und das Drehen am Double-Stack-Element, wobei man jeweils an das vordere Tubusende greifen muss.

► Abb. 9: Blick auf den 20/20-Ansatz von Lille: Das Tuning ist sowohl am Drehrad rechts als auch am Kipphebel links möglich.













■ Abb. 10: Das Heizelement des Solar Spectrum Ansatzes ummantelt die Filtereinheit aus Etalon und Blockfilter.

Lunt LS60THa

Vom Prinzip her ist Lunts 60mm-Ha-Teleskop wie bei Coronado konstruiert: Auch hier kommt ein internes Etalon von 32mm Öffnung zur Verwendung. Der Blockfilter ist ebenfalls an das Zenitprisma gekoppelt, die gesamte Einheit kann jedoch aus dem Tubus entnommen werden. Lunt bietet aber auch einen Blockingfilter in einer Geradesicht-Einheit an. Der moderne 2"-Crayford-Okularauszug mit Untersetzung - mit Aufpreis durch einen Feathertouch-Okularauszug ersetzbar – gefällt ebenso wie die als separates Zubehör erhältliche Rohrschelle mit Prismenschiene. Schade ist, dass das Teleskop mit dem beiliegenden Sonnensucher von Tele Vue, der mit einem Inbusschlüssel an der Rohrschelle befestigt wird, nicht mehr in den mitgelieferten Koffer passt. Das Tuning der Wellenlänge geschieht an einem kleinen Drehrädchen am unteren Tubusende.

Lunt bietet das Teleskop wahlweise mit 6mm- oder 12mm-Blockfilter an. Bei einer Brennweite von 500mm sind 6mm knapp bemessen, denn das Sonnenbildchen misst schon 4,8mm. Auch zwei Double-Stack-Möglichkeiten sind im Angebot: Wahlweise kann ein 50mm- oder 60mm-Element aufgesetzt werden. Beide werden auf die Front des Teleskops geschraubt. Ein zusätzliches Rädchen erlaubt das Tuning – wobei man auch hier jeweils an das vordere Tubusende greifen muss.

Lunt LS80THa

Auf den ersten Blick erinnert das 80mm-Hα-Teleskop von Lunt an das 60mm-Modell: Es ist wie dieses ein komplettes Teleskop inkl. Rohrschelle mit Prismenschiene, Okularauszug mit Untersetzung. Etwas ist jedoch völlig anders: Das Tuning geschieht nicht mittels Kippung des Filterelements, sondern durch Veränderung des Luftdrucks im Teleskop. Dadurch ändert sich der Brechungsindex der Luft im Teleskop, was die gewünschte geringe Verschiebung der Wellenlänge zur Folge hat. Durch Drehen am großen schwarzen Knopf an der Seite des Teleskops wird das interne Etalon-Element von 40mm Durchmesser (ohne Obstruktion) feinfühlig auf die Hα-Wellenlänge eingestellt.

■ Abb. 11: Ein sinnvolles Detail sind die Sonnensucher beim LS60THa/LS80THa (oben) und Coronado Solarmax (unten).

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung

Abb. 12: Auffallend beim LS80THa ist der dicke Knopf für das Luftdrucktuning. Mit angeschlossenem Double-Stack-Element sind es zwei

Auch bei diesem Gerät ist der Blockfilter mit dem Zenitprisma gekoppelt. Lunt bietet zwei verschiedene Blockfiltergrößen von 12mm und 18mm an, bei einer Brennweite von 560mm ist ersterer ausreichend. Prismenschiene und Sonnensucher sind hier im Lieferumfang dabei.

Das Double-Stack-Element wird nicht wie bei den anderen Teleskopen auf das Objektiv gesetzt, sondern ist mit einem internen Modul realisiert. Dieses wird zwischen Tubus und Okularauszug in das Teleskop eingesetzt. Dazu sind Werkzeug (im Lieferumfang dabei), Sorgfalt und eine ruhige Hand nötig – nichts für den schnellen Wechsel zwischendurch. Das Tuning geschieht hier ebenfalls über Druckluft – mit dem Vorteil, dass beide Tuning-Schrauben vom Tubusende aus gut bedienbar sind. Das Double-Stack-Modul verkleinert jedoch den freien Durchlass des Etalons auf 32mm.

Lunt bietet inzwischen die Luftdrucktuning-Variante (»Pressure Tuner«) auch bei den 60mm-Modellen an. Dafür sind jedoch Aufpreise von ca. 400€ pro Modell zu zahlen.

In der Praxis

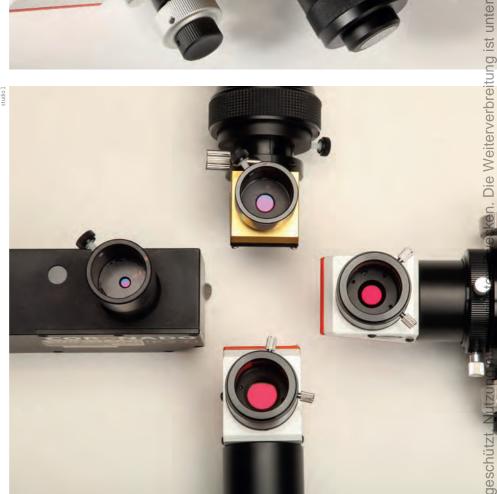
Lille 20/20 und 35/35-Ansatz

Die Inbetriebnahme der Lille-Ansätze ist denkbar einfach: Energieschutzfilter aufsetzen, Ansatz anschließen, fertig. Es gibt keine Wartezeit.

Beide Ansätze bauen recht lang. Insbesondere mit dem 35/35 wird das Teleskop stark hecklastig. Es kann zwar noch ausbalanciert werden, indem der Tubus möglichst weit hinten an der Prismenschiene geklemmt wird. Jedoch schwingt die gesamte Einheit nicht unerheblich. Unbedingt ist auf eine sichere Befestigung am Okularauszug zu achten – mit einer einzelnen Klemmschraube sollte man nicht riskieren, dass der teure Ansatz aus dem Auszug rutscht. Problematisch dürfte der Anschluss einer schweren Kamera (DSLR) werden.

Mit den Lille-Ansätzen lässt sich der gesamte Vergrößerungsbereich des Teleskops zwischen 80× und 300× nutzen! Aufgrund der langen Systembrennweite sind niedrige Vergrößerungen jedoch nicht zu erreichen. Mit dem 35/35-System ist die ganze Sonne bei Minimalvergrößerung gerade so zu über-





▲ Abb. 13: Die unterschiedlichen Blockfilterdurchmesser im Vergleich: Coronado PST (4mm, links), Coronado Solarmax 60 (10mm, oben), Lunt LS60THa (12mm, rechts), Lunt LS80THa (18mm, unten).

blicken. Mit dem 20/20-Ansatz bekommt man dagegen immer nur einen Ausschnitt der Sonne zu sehen, maximal ist die Hälfte des Durchmessers zu überblicken.

Das Bild ist mit beiden Ansätzen sehr hell. Herr Lille empfiehlt die Verwendung eines Blau- und/oder Grünfilters im Okular, die Helligkeit ohne Filter wurde jedoch nicht als störend empfunden. Das gesamte Feld erscheint gleichmäßig gefiltert, es ist keine Grenze des gefilterten Bereichs erkennbar.

Auf den ersten Blick faszinieren die Protuberanzen. Sie erscheinen sehr kontrastreich, die Schärfe ist exzellent und wird nur vom Seeing begrenzt. Die nutzbaren hohen Vergrößerungen erlauben Detailstudien von Spikulen und Details innerhalb der Protuberanzen. Auch die Oberfläche ist ziemlich hell, hier ist der Kontrast jedoch eher gering. Mit dem 20/20-Ansatz erscheinen die Filamente nur schemenhaft, dies ist beim 35/35-Modell schon deutlich besser. Die Schärfe ist jeweils gut.

In der Praxis						
Coronado PST	Coronado Solarmax II 60	Lunt LS60THa	Lunt LS80THa	Lille 20/20	Lille 35/35	Solar Spectrum ASO 0,65
extrem transportabelniedriger Preis	 helles Bild guter Kontrast mit Double- Stack-Modul Zubehör- paket im Liefer- umfang 	 scharfes und helles Bild sehr guter Kontrast mit Double-Stack-Modulen gute Verarbeitung 	 scharfes und helles Bild praktisches Luftdrucktuning sehr guter Kontrast mit Double-StackModul 	 große Öffnung möglich sehr helles Bild sehr hohe Ver- größerungen möglich 	 große Öffnung möglich sehr helles Bild sehr hohe Vergrößerungen möglich 	 große Öffnung möglich D-ERF blockt UV/IR vor der Öffnung scharfes und helles Bild sehr guter Kontrast hohe Vergrößerungen möglich
zu kleiner Blockfilter	keine perfekte Schärfestörende Reflexekeine Prismen- schiene	Schleier ohne Double-Stack- Modul	deutlicher Reflex mit Double-Stack- Modul	geringer Kontrast auf der Oberflächenur ein Teil der Sonne einseh- bar	geringer Kontrast auf der OberflächeAnsatz heck- lastig	Ansatz heck- lastigerfordertStromanschluss

Der Himmelshintergrund ist in beiden Ansätzen etwas aufgehellt, aber gut vom Sonnenrand abgehoben. Es gibt jedoch jeweils deutliche Reflexe, die sich aber mit den Kipphebeln so platzieren lassen, dass sie bei der visuellen Beobachtung nicht stören.

Solar Spectrum Advanced Solar Observer

Um den Ansatz von Solar Spectrum in Betrieb zu nehmen, ist etwas mehr Aufwand nötig. Zunächst wird der Objektivfilter aufgesetzt. Dann kommt der Filteransatz an den Okularauszug und wird an die Heizung angeschlossen, bevor diese ans Netz genommen wird. Zehn Minuten benötigt die Temperatursteuerung zum Erreichen der Betriebstemperatur. Ist diese erreicht, wird für weitere Temperaturänderungen pro 1°C ca. je eine Minute benötigt.

Es braucht etwas Eingewöhnung, um das Bild im Teleskop und die Temperaturanpassung einschätzen zu können. Ein deutlicher Effekt am Bild zeigt sich erst bei einer Temperaturänderung von 3°C bis 4°C.

Mit 1,5kg ist der Ansatz recht schwer. Er entfaltet eine starke Hebelwirkung und erfordert deshalb eine stabile parallaktische Montierung und einen sorgfältigen, gut gesicherten Anschluss an den Okularauszug.

Der nutzbare Vergrößerungsbereich reicht von 60× bis 225×. Bei niedrigster Vergrößerung lässt sich die ganze Sonne gerade so überblicken. Der gefilterte Bereich reicht fast bis zum Gesichtsfeldrand, ein Abfall ist kaum bemerkbar.

Die Abbildung der Protuberanzen über-

zeugt mit sehr feinem Detail. Die Oberfläche erscheint sehr kontrastreich, vergleichbar mit dem Lunt LS80THa. Die Schärfe ist sehr gut, ebenfalls der Kontrast. Das Bild wird erst ab 125× recht dunkel.

Überzeugend ist auch der Kontrast zum sehr dunklen Hintergrund. Im Okular zeigen sich fast keine Reflexe – hier ist der Solar-Spectrum-Ansatz der beste Filter im Test.

Coronado PST

Das kleine Sonnenteleskop ist sehr leicht. Ein einfaches Fotostativ reicht völlig aus. Deckel ab, Okular rein: man kann direkt mit der Sonnenbeobachtung loslegen. Mit dem eingebauten Sonnensucher ist das Objekt der Begierde schnell eingestellt. Der erste Blick gestaltet sich für unerfahrene Beobachter mitunter jedoch schwierig, denn es ist nicht ganz einfach, die vom Blockfilter begrenzte sehr kleine Austrittspupille zu finden. Mit etwas Übung ist das jedoch kein dauerhaftes Hindernis.

Der Vergrößerungsbereich liegt etwa zwischen 10× bis 50×. Bis ca. 30× ist die ganze Sonne noch sichtbar. Der gefilterte Bereich umfasst ca. zwei Drittel des Sonnenbilds in Streifenform, die ganze Sonne kann also nicht gleichzeitig optimal gefiltert werden. Mit etwas Verstellen am Tuning-Drehrad gewöhnt man sich jedoch an dieses Manko.

Immer wieder überraschend ist, wie gut das kleine Gerät Protuberanzen zeigt. Die ideale Vergrößerung liegt bei etwa 22×, ab 40× lassen die Abbildungsqualität und Helligkeit deutlich nach. Die Oberfläche erscheint sehr

hell bei 13×, auch bei 50× ist sie immer noch hell genug. Die ganze Sonne ist aber nie vollständig scharf dargestellt, der Kontrast auf der Oberfläche bleibt flau. Effektiv ist für die Betrachtung der Oberfläche nur eine Vergrößerung bis ca. 25× nutzbar. Der Hintergrund erscheint milchig, es sind leichte Reflexe im Bild.

Die Double-Stack-Option verbessert den Kontrast von Protuberanzen und Oberfläche deutlich. Die nutzbare Vergrößerung steigt bis 40×, vor allem die Oberfläche ist jetzt kontrastreicher. Der Hintergrund bleibt jedoch milchig, die Reflexe werden durch Sekundärbilder und Schatten sogar noch verstärkt.

Coronado Solarmax II 60

Das Solarmax ist ein richtiger kleiner Refraktor und zeigt das auch mit seinem Gewicht – ein schwereres Fotostativ oder eine azimutale Montierung werden für genussreiche Beobachtungen empfohlen, eine parallaktisch nachgeführte Montierung ist zusätzlich sinnvoller Luxus. Sehr hilfreich ist der Sonnensucher, mit dessen Hilfe das Einstellen schnell gelingt.

Der nutzbare Vergrößerungsbereich liegt zwischen 13× und 100×, ideal sind 30× bis 40×. Bei kleinster Vergrößerung passen zwei bis drei Sonnenscheiben ins Bild und auch bei hoher Vergrößerung bleibt fast die ganze Sonne sichtbar – dank des 10mm-Blockfilters. Der gefilterte Bereich ist rund und etwas größer als die Sonne, die somit auf einen Blick optimal betrachtet werden kann.

Die Protuberanzen zeichnen sich hell ab,

PRAXISTIPP

Hα-Okulare

für 165€.

Die hier vorgestellten Ansätze und Teleskope besitzen 1%- bzw. 2"-Okularanschlüsse und können mit vorhandenen Okularen betrieben werden. Sowohl Coronado als auch Lunt bieten jedoch extra für die H α -Beobachtung entworfene Okulare an. Beide Hersteller werben damit, besonders reflexarme Vergütungen zu verwenden, die auf den H α -Bereich optimiert sind.

Coronado hat die Cemax-Okulare im Programm. Über die optische Konstruktion gibt es keine Angaben, das scheinbare Gesichtsfeld beträgt 52°. Angeboten werden die drei Brennweiten 25mm, 18mm und 12mm sowie eine 2×-Barlowlinse. Die Okulare kosten jeweils 129€. Es gibt ein Set-Angebot, das alle Okulare und die Barlowlinse für 449€ zusammen in einem Koffer enthält. Lunt hat fünf Brennweiten anzubieten: 27mm, 19mm, 16mm, 12mm, 8mm. Es handelt sich um fünflinsige Konstruktionen mit 60° Gesichtsfeld. Die Kosten betragen je 139€, alle Okulare zusammen gibt es für 615€. Zusätzlich gibt es ein Zoomokular 21,5mm-7,2mm mit 7 Linsen in 4 Gruppen

Alle angebotenen Hα-Okulare besitzen einen 11/4"-Anschluss. Für den Produktvergleich standen das 25mm-Cemax-Okular und das Lunt-Zoomokular zur Verfügung. Das Cemax-Okular ist relativ leicht. Es besitzt eine flexible Gummiaugenmuschel. Die Augenmuschel liegt gut an, was gerade bei der Sonnenbeobachtung wichtig ist, da seitlich einfallendes Sonnenlicht sehr stören kann. Positiv zu nennen sind die geschwärzten Augenlinsenkanten, was dem Kontrast zugute kommt. Das Feld ist nicht übermäßig groß, aber ausreichend für die Sonnenbeobachtung. Der Kontrast ist gut, bei Bewegen des Auges sind nur leichte Reflexe zu erkennen.



▲ Hα-Okulare im Vergleich: Coronado Cemax 25mm (links) und Lunts Zoomokular 21,5mm-7,2mm (rechts).

Die zur Verfügung stehenden Brennweiten reichen für die kleineren $H\alpha$ -Teleskope aus. Bei 500mm Brennweite ergeben sich Vergrößerungen von 20×, 28× und 42×. Mit den größeren Teleskopen benötigt man die Barlowlinse, um über 50× hinauszugehen. Auch das Lunt-Zoomokular belastet den Okularauszug mit 158g nicht übermäßig. Es besitzt eine starre herausdrehbare Augenmuschel, was für die Sonnenbeobachtung weniger günstig ist, da seitlich Schlitze bleiben, durch die störendes Sonnenlicht eindringen kann. Hier ist zu empfehlen, zusätzlich ein schwarzes Tuch zu verwenden - generell eine gute Idee bei der Sonnenbeobachtung. Die Steckhülse besitzt eine Nut, um unbeabsichtigtes Herausfallen des Okulars zu verhindern. Leider ist die Kante der augenseitigen Linse nicht geschwärzt, was die sonst exzellente Kontrastleistung schmälert. Reflexe sind

kaum zu erkennen - bemerkenswert für ein Zoom-Okular.

Der Vergrößerungsbereich ist gut gewählt und deckt die Möglichkeiten mit den typischen Hα-Teleskopen ab, bei 500mm Brennweite erhält man 23× bis 69×. Allerdings muss das Okular sehr fest geklemmt werden, damit man die etwas schwergängige Zoomeinstellung bedienen kann. Das Gesichtsfeld variiert, wie für die meisten Zoom-Okulare typisch, zwischen 40° bei der längsten und 53° bei der kürzesten Brennweiteneinstellung-nicht üppig, aber für die Sonnenbeobachtung ausreichend.

Wer eigene Okulare einsetzen will, sollte sie auf Reflexe testen. Vor allem mehrlinsige Modelle können unliebsame Überraschungen bieten. Gut geeignet sind orthoskopische Okulare, die wenige Linsen-Luft-Grenzflächen aufweisen und ein scharfes Bild liefern.

erst ab 70× werden sie unscharf. Die Oberfläche ist ziemlich hell, die Schärfe gut. Der Kontrast der Strukturen wirkt jedoch etwas flau und bleibt hinter dem Lunt LS60Ha zurück. Leider ist auch der Hintergrund deutlich durch einen diffusen Schleier aufgehellt, mehrere deutliche diffuse Reflexe stören.

Auch hier wirkt es wahre Wunder: Das Double-Stack-Element verbessert das Sonnenbild sehr. Die Protuberanzen werden jedoch ab etwa 50× zu dunkel. Auch die Oberfläche ist dunkler als ohne Double-Stack-Filter, jedoch heller als beim Lunt LS60Ha mit Double-Stacking. Die Einzelheiten lassen sich bis ca. 50× sehr gut erkennen.

Auch der Kontrast zum Himmelshintergrund ist deutlich besser als ohne Double-Stacking. Es tritt jedoch ein sehr heller Reflex von ca. halbem Sonnendurchmesser auf, der sich mit den Tuning-Rädchen nur knapp neben das Sonnenbild stellen lässt.

Lunt LS60THa

Das 60mm-Sonnenteleskop von Lunt wiegt noch etwas mehr als das Konkurrenzmodell von Coronado. Es ist auf jeden Fall ein stabiles Fotostativ nötig, besser ist eine richtige Montierung. Vor der Beobachtung muss noch der Sonnensucher angebracht

Hα-Teleskope							
	Coronado PST	Coronado PST Doublestack	Coronado Solarmax II 60	Coronado Solarmax II 60 Doublestack	Lunt LS60THa	Lunt LS60THa Doublestack 50mm	
Öffnung	40mm	40mm	60mm	60mm	60mm	50mm	
Brennweite	400mm	400mm	400mm	500mm	500mm	500mm	
Etalon- Durchmesser	20mm	40mm mit 13mm Obstruktion	32mm mit 13mm Obstruktion	60mm mit 13mm Obstruktion	32mm	32mm	
Blockfilter- Durchmesser	4mm	4mm	10mm	10mm	6mm/12mm	6mm/12mm	
Gewicht	1368g	2120g	2335g	3730g	2695g	3470g	
Länge	38cm	46cm	39cm	49cm	41cm	47,5cm	Jt.
Okular- auszug	intern	intern	Crayford	Crayford	Crayford mit Untersetzung	Crayford mit Untersetzung	untersagt.
Okular- anschluss	11/4"	11⁄4"	11/4"	11/4"	11/4"	11/4"	ist un
Tubus- anschluss	Fotogewinde	Fotogewinde	Rohrschelle mit Fotogewinde	Rohrschelle mit Fotogewinde	Rohrschelle mit Prismenschiene	Rohrschelle mit Prismenschiene	itung
Bild- orientierung	180° gedreht	180° gedreht	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	erbre
enthaltenes Zubehör	20mm-Kellner- Okular	20mm-Kellner- Okular, Koffer für DS-Element	Rohrschelle, Sonnensucher, Koffer, 25mm- Cemax-Okular	Rohrschelle, Sonnensucher, Koffer, 25mm- Cemax-Okular	Rohrschelle, Koffer	Rohrschelle, Koffer, Koffer für Double- Stack-Element	e Weiterverbreitung
Listenpreis	795€	1549€	1999€	3099€	1740€ mit BF600, 2145€ mit BF1200	3080€ mit BF600, 3485€ mit BF1200	en. Die
Optionales Zubehör	Tischstativ 129€ Koffer 135€	Tischstativ 129€ Koffer 135€	_	-	Prismenschiene 46€ Sonnensucher 38€	Prismenschiene 46€ Sonnensucher 38€	rivaten Zwecken.

werden. Mit etwas Übung kann man aber auch auf ihn verzichten.

Der Vergrößerungsbereich liegt wie beim Coronado-Teleskop zwischen 13× und 100×, bis 65× ist das Bild aber noch als ideal zu bezeichnen. Die Sonne passt bei Minimalvergrößerung zwei Mal ins Feld. Der gefilterte Bereich ist ringförmig und ca. einen Sonnendurchmesser breit. Mit etwas Geschick ist die gesamte Sonne ideal gefiltert.

Die Protuberanzen erscheinen hell, ideal bei 50× und 65×, bei 100× sind sie dagegen schon sehr dunkel. Beeindruckend ist die sehr gute Schärfe, die nur vom Seeing begrenzt wird. Auch die Oberfläche ist hell, so dass Vergrößerungen bis 65× gut nutzbar sind. Die Schärfezeichnung ist gut, der Kontrast wird ab 50× jedoch flau.

Leider zeigt der Himmelshintergrund neben der Sonne einen deutlichen diffusen roten Schleier. Dadurch wird der Kontrast gemildert, das Bild ist aber noch akzeptabel. Die Reflexe sind gering.

Noch mehr als bei den anderen Sonnenteleskopen steigern die Double-Stack-Elemente die Leistung. Vom Einsatz des 60mm-Elements profitiert vor allem die Zeichnung der Oberfläche enorm! Das Bild ist sehr beeindruckend, bietet einen exzellenten Kontrast und sehr gute Definition. Vergrößerungen bis ca. 50× sind nutzbar, darüber wird das Bild zu dunkel. Auch die Abbildung der Protuberanzen verbessert sich. Ideal sind hier 30×, ab 50× wird das Bild zu dunkel. Überzeugend ist auch der Kontrast zum Hintergrund, der nun sehr dunkel erscheint. Es sind fast keine Schleier zu sehen. Als Reflex erscheint eine deutliche zweite Sonnenscheibe, die aber neben dem Sonnenbild platziert werden kann.

Überraschendes brachte die Verwendung des 50mm-Double-Stack-Elements: Damit wird fast dieselbe Leistung wie mit 60mm-Modul erreicht! Die Oberfläche ist bei 30× ideal dargestellt. Auch die Protuberanzen sind in Helligkeit und Schärfe deutlich verbessert gegenüber dem Anblick ohne Double-Stack-Einheit. Der Hintergrund erscheint sehr dunkel, der Kontrast ist exzellent. Bei 50× werden die meisten Einzelheiten jedoch zu schwach. Wie beim 60mm-Modul gibt

es auch hier ein sehr helles zweites Sonnenbild, das nur dicht neben der Sonne platziert werden kann.

Mit den beiden Zusatzfiltern ist auch »Triple-Stack« möglich, denn das 50mm-und 60mm-Modul lassen sich übereinander aufschrauben. Jedoch wird das Teleskop dadurch kopflastig. Tatsächlich verbessert sich der Kontrast auf der Oberfläche noch einmal deutlich, Filamente erscheinen fast schwarz. Das Bild wird aber deutlich dunkler, nur niedrige Vergrößerung von ca. 20× bis 50× sind möglich. Leider stören sehr viele sekundäre Sonnenbilder.

Mit allen Modulen bleibt der gefilterte Bereich ringförmig, die Breite entspricht etwa dem Sonnendurchmesser.

Lunt LS80THa

Mit über 4kg ist das 80mm-Teleskop von Lunt bereits zu schwer für Fotostative und viele azimutale Montierungen, es wird eine parallaktische Montierung empfohlen. Beim Sonnensucher gilt dasselbe wie beim 60mm-Schwestermodell.

			Hα-Ansätze		
Lunt LS60THa Doublestack 60mm	Lunt LS80THa	Lunt LS80THa Doublestack	Lille 20/20 H-alpha-System	Lille 35/35 H-alpha-System	Solar Spectrum Advanced Solar Observer 0,65Å
60mm	80mm	80mm	vorhandenes Teleskop	vorhandenes Teleskop	vorhandenes Teleskop
500mm	560mm	560mm	vorhandenes Teleskop	vorhandenes Teleskop	vorhandenes Teleskop
32mm	40mm	32mm	20mm	35mm	28mm
6mm/12mm	12mm/18mm	12mm/18mm	20mm	35mm	28mm
3692g	4192g	5408g	738g (Ansatz)	1500g (Ansatz)	1500g (Ansatz)
49,5cm	53cm	58,5cm	26cm (Ansatz)	29cm (Ansatz)	36cm (Ansatz)
Crayford mit Untersetzung	Crayford mit Untersetzung	Crayford mit Untersetzung	_	_	-
11/4"	11⁄4"	11⁄4"	11⁄4"	2"	2"
Rohrschelle mit Prismenschiene	Prismenschiene	Prismenschiene	_	_	-
aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt	aufrecht und gespiegelt
Rohrschelle, Koffer, Koffer für Double- Stack-Element	Prismenschiene, Tele Vue Sol-Searcher, Koffer, Zoomokular	Prismenschiene, Tele Vue Sol-Searcher, Koffer, Zoomokular	Telezentrisches System, Verlängerungshülse, 32mm-Okular, Blau- filter, Grünfilter, Koffer	Telezentrisches System, Verlängerungshülse, 32mm-Okular, Blau- filter, Grünfilter, Koffer	Koffer
3755€ mit BF600, 4160€ mit BF1200	4360€ mit BF1200, 4830€ mit BF1800	6415€ mit BF1200, 6885€ mit BF1800	2945€	3995€	4790€
Prismenschiene 46€ Sonnensucher 38€	Prismenschiene 46€ Sonnensucher 38€	Prismenschiene 46€ Sonnensucher 38€	ERF 745€ bis 1245€	ERF 745€ bis 1245€	D-ERF 255€ bis 1395€ Fassung 250€ bis 755€ TSZ 325€ Zenitprisma 95€ Anschlussset 245€ Sonnenschutzblech 34€

Der Vergrößerungsbereich reicht von 15× bis 112×. Die Sonne lässt sich bei Minimalvergrößerung zwei bis drei Mal im Feld unterbringen. Wie beim 60mm-Modell ist der gefilterte Bereich ringförmig und etwa so breit wie die Sonne.

Der Anblick der Protuberanzen kann voll überzeugen. Helligkeit und Schärfe sind jedoch etwas geringer als beim Solar Spectrum-Filteransatz. Die Oberfläche erscheint heller als mit den 60mm-Teleskopen, aber etwas dunkler als bei Solar Spectrum. Schärfe und Kontrast sind exzellent, der Hintergrund ist sehr dunkel! Nur minimale Reflexe sind wahrnehmbar.

Das interne Doublestack-Modul zeigt Protuberanzen nur wenig schwächer, die Schärfe ist gut, liegt aber etwas unter dem Eindruck mit dem Lunt LS60Ha mit Double-Stack-Modul. Die Oberfläche lässt sich bei 30× noch angenehm beobachten, bei 56× ist sie schon sehr dunkel. Der Kontrast ist exzellent, die Sonnenscheibe ist plötzlich voller Strukturen.

Auch der Kontrast zum Hintergrund ist

eigentlich gut, leider stört ein deutlicher runder Schatten von Sonnengröße, der nicht neben der Sonne platziert werden kann. Dieses Problem, das durch gegenseitige Reflektionen zwischen den beiden Etalons entsteht, ist nach Rückfrage bei Lunt bekannt, man arbeitet an einer Lösung.

Fazit

Es gibt heute eine beeindruckende Vielfalt an H α -Teleskopen für (fast) jeden Anspruch und Geldbeutel. Wer gerne mobil unterwegs ist, greift zum PST: Es ist ungeschlagen versatil, aber begrenzt in seiner Leistung. Die 60mm-Teleskope von Coronado und Lunt bieten viel Sonne fürs Geld. Wer es sich leisten kann, sollte unbedingt ein Double-Stack-Element dazu nehmen. Bei Lunt ist das 50mm-Modul eine preiswerte Alternative. Lunts 80mm-Sonnenteleskop macht einen sehr guten Eindruck und liefert noch einmal deutlich mehr als die 60mm-Modelle, leider ist das interne Double-Stack-Modul noch nicht ganz ausgereift.

Die Hα-Ansätze von Lille und Solar Spectrum sind nichts für den schnellen Blick, sondern eignen sich besser für ein detailliertes Studium der Sonne. Sie sind vor allem in schon existierenden Sternwarten im stationären Einsatz sinnvoll. Lilles Ansätze sind wahre Protuberanzen-Experten und lassen sich individuell an zahlreiche Teleskope anschließen. Wer nach exzellenten Ergebnissen sowohl auf der Oberfläche als auch bei den Protuberanzen sucht und über einen Stromanschluss verfügt, ist mit dem Ansatz von Solar Spectrum bestens bedient.

DANK

Die Hα-Sonnenteleskope und Ansätze wurden zur Verfügung gestellt von:

- Baader Planetarium, Mammendorf
- Wolfgang Lille, Heinbockel
- Lunt Solar Systems Europe, Ahaus
- Meade Europe, Rhede

interstellarum astroneuheit 2013



as war die wichtigste Produktneuheit im Bereich der Amateurastronomie im vergangenen Jahr? Wie jedes Jahr stellten wir unseren Lesern diese Frage per Online-Abstimmung. Insgesamt 10 Neuheiten standen zur Auswahl. Die ersten drei Plätze fielen auf:

1. Platz: Sky-Watcher: EQ-8

(37%)

2. Platz: Canon EOS 6D

(14%, vgl. S. 64)

3. Platz: 10Micron HPS Montierung

(13%, vgl. S. 44)

Wir danken allen teilnehmenden Lesern!

Die Astro-Neuheiten des Jahres

2012 Meade LX80-Montierung

2011 Telekop-Service

Quadruplet-Astrograph

2010 Lacerta M-GEN-Autoguider

2009 ASA DDM85-Montierung

2008 Lunt Hα-Teleskope

2007 Televue Ethos-Okulare

2006 Meade Lightbridge-Dobsons

2005 Canon EOS 20Da

Digitalkamera

2004 Coronado PST-

Sonnenteleskop

PRAXIS-CHECK

Sky-Watcher: EQ-8

Das Angebot an tragfähigen und präzisen Montierungen mit einer Instrumentenlast bis 50kg ist am Markt recht überschaubar. So ist das neue Flaggschiff von Sky-Watcher für viele ambitionierte Amateure wahrscheinlich eine interessante neue Option. Als Ausrüstung für die folgenden Betrachtungen wurde ein 14"-Schmidt-Cassegrain-Teleskop mit 3910mm Brennweite, Taukappe und zusätzlichem Crayford-Auszug bei insgesamt etwa 25kg Zuladung verwendet. Das Achskreuz wird in einem gut gepolsterten Koffer (Flightcase) geliefert, welcher an der Unterseite mit Transportrollen ausgestattet ist. Das Stativ, drei Nivellierhilfen, zwei 10kg-Gegengewichte und der optional erhältliche Polsucher hingegen kommen in einfachen, aber ebenfalls mit Schaumstoff gepolsterten Kartons. Dank zweier Griffe ist das Achskreuz sehr gut handhabbar und erfordert, nah am Körper getragen, keine übermäßige körperliche Fitness beim Transport über kurze Strecken. Das mitgelieferte Stativ ist ähnlich schwer, aber ebenfalls von gedrungener Gestalt. Über eine Rändelschraube an der Seite der Stativsäule kann eine gefederte Gewindestange über ein Umlenkgetriebe bequem in den Montierungskopf gedreht werden. Zusätzlich ist der Montierungskopf mit zwei Inbusschrauben seitlich am Flansch fixierbar. Dabei kommt die Montierung auf drei Kunstoffpads zum Liegen, welche als Gleitlager bei der Verstellung in Azimutrichtung dienen.

Im Wesentlichen unterscheidet sich das Prinzip der Azimutjustage nicht von der vieler anderer Montierungen. Das Einstellen erfolgt durch zwei seitlich angebrachte Rändelschrauben über Druck auf einen im Stativflansch eingelassenen Stift, Über eine eingebaute Dosenlibelle am Montierungsflansch kann die Ausrichtung über die Nivellierhilfen kontrolliert werden. Die geografische Breite wird über ein in dieser Funktion selten anzutreffendes Schneckengetriebe eingestellt. Es garantiert eine leichte Anpassung an den Beobachtungsort und ist mit dem Testinstrument fast schon spielerisch zu handhaben. Die Arretierung der eingestellten Breite erfolgt dabei über zwei kräftige Schraubklemmen.

Wahrscheinlich ist aus Gründen der Stabilität das Stativ recht kurz gehalten worden,



▲ Abb. 1: Kompakt und gedrungen wirkt Sky-Watchers größte Montierung EQ-8.

was das Arbeiten am Polsucher etwas unbequem macht. Da sowohl die eingebaute Strichplatte als auch der ganze Polsucher einmalig an der Stundenachse orientiert werden müssen, ist für die Vorbereitung etwas Zeit erforderlich. Es empfiehlt sich, diesen Vorgang weitestgehend am Tage vorzubereiten. Der Polsucher nebst Halterung ist aber in weniger als zwei Minuten angebracht und macht die Poljustierung mit diesem System schnell und exakt möglich. Der Grundaufbau ist daher bereits nach 15 bis 20 Minuten problemlos realisierbar.

Die Menüs des Handkontrollers sind übersichtlich und dürften auch für Neulinge keine unüberwindbaren Probleme aufwerfen. Abgesehen von einer speziellen Firmware für den Motorkontroller scheint die Synscan-Steuerung kompatibel zu allen anderen Synscan-Steuerungen zu sein. Damit geht zwar keine technische Innovation einher, dafür gibt es aber regelmäßige Updates und Bugfixes über das Internet. Ein erstes Update auf die aktuelle Version 3.35 und den Motorkontroller war problemlos möglich und in wenigen Minuten erledigt.

Das zugehörige Spiralkabel ist recht kurz bemessen und sorgt beim Hantieren stets für etwas Zugspannung, verhindert aber, dass man des Nachts über dieses Kabel stolpert. Ein passendes Verlängerungskabel ist optioprivat

nal erhältlich. Zum weiteren Standard-Lieferumfang gehören noch ein PC-Verbindungskabel und ein weiteres Kabel zur Verbindung zwischen Kamera und Montierung. Letzteres kann über den Handkontroller angesteuert werden, welcher auch eine Timer-Funktion bietet. Für die Stromversorgung gibt es einen erfreulich stabilen Steckverbinder, wohingegen Steuerung und Autoguider noch mit den üblichen RJ-Verbindern eingeklinkt werden. Zusätzliche Kabelanschlüsse für die Motoren sind nicht erforderlich, d.h. es gibt keinen unnötigen Kabelsalat.

Die Teleskopaufnahme erfolgt über eine 3"-Klemme mit drei Klemmschrauben, die auch für schweres Gerät ausreichend Stabilität bereithält. In der Praxis zeigte sich, dass sich die Klemmschrauben nicht immer ohne weiteres lösen ließen. Sie sind sehr nah am Gehäuse angebracht und daher schwer zu umgreifen. Längere Griffe würden den Gebrauch deutlich erleichtern. Fertig aufgebaut macht die Montierung einen sehr kompakten Eindruck. Nichts wackelt oder klappert. Die Verarbeitung von Stativ und Montierung zeigte auch auf den zweiten Blick keine erkennbaren Schwachstellen. Beim Einschalten gibt es einen leichten Ruck und die Montierung signalisiert ihre Betriebsbereitschaft durch leises Zirpen. Mit wenigen Tastendrucken ist mit der Synscan-Steuerung eine 2-Sterne-Ausrichtung abgeschlossen, wobei die Montierung die Zielpositionen mit respektabler Geschwindigkeit von bis zu 3,3% (laut Hersteller) anfährt. Die Lautstärke bei hohen Geschwindigkeiten ist dabei durchweg akzeptabel.

Überraschend ist der Geräuschpegel, welcher sich im Trackingbetrieb einstellt. Die Quel-

Technische	e Daten
Gewicht	29kg
Tragkraft	50kg (Herstellerangabe)
Antrieb	Direktantrieb in R.A. und Dekl.
Achsen	55mm (Aluminiumlegierung)
Steuerung	Sky-Watcher SynScan
Strom	11V – 16V (Netzteil oder Batterie)
Polsucher	optional
Anschluss	3"-Losmandy-Prismenschiene
Preis	4500€

le eines sonoren Schnarrens war nach einigem Suchen zu finden: So überträgt sich die Schwingung des R.A.-Motors durch das Gehäuse auf die Dekl.-Achse und bringt dort eine große Kunststoffscheibe zum Schwingen, die als Encoderscheibe fungiert. Mit diesen Encodern sind beide Achsen ausgestattet. Dadurch erklären sich die Aufdrucke »No Pressing« auf dem Gehäuse: Bei zu starkem Druck könnten die Scheibe oder Ausleseelektronik beschädigt werden. Gehäuse und Encoderscheiben wirken aber nicht übermäßig empfindlich, so dass diese wohl nur durch massive Krafteinwirkung von außen Schaden nehmen könnten. Die hörbaren Schwingungen hatten im Praxisbetrieb keine erkennbaren Auswirkungen und bewegen sich in einem erträglichen Rahmen.

Die verwendete Ausrüstung wurde von der Montierung anstandslos getragen und konnte mit den beiden 10kg-Gegengewichten gut ausbalanciert werden. Ab ca. 30kg Teleskopgewicht wird man auf zusätzliche Gewichte zurückgreifen müssen. Die Ausschwingzeit ist erfreulich kurz und ermöglicht ein angenehmes Scharfstellen bei hohen Vergrößerungen. Die Aufsuchgenauigkeit war nach einer 2-Star Initialisierung bereits gut genug, um bei ca. 100-facher Vergrößerung alle angefahrenen Objekte im Bildfeld eines 40mm Plössl-Okulares (55° Eigengesichtsfeld) zu haben. Die Genauigkeit kann sehr wahrscheinlich durch exakte Poljustierung sowie eine 3-Sterne-Ausrichtung noch verbessert werden.

Dank der eingebauten Encoder verliert die Montierung nach Lösen der Halteklammern und manueller Objektpositionierung nicht die Orientierung. Der GoTo-Betrieb kann ohne Neuausrichtung am Stern wieder aufgenommen werden. Im Betrieb zeigten sich nach mehrfacher manueller Verstellung nahezu keine Unterschiede zur erneuten Objektpositionierung. Wem das noch nicht reicht, der kann einen Modus für erhöhte Aufsuchgenauigkeit (»PAE«) über einen nahe gelegenen Referenzstern verwenden. Bei der manuellen Handhabung fällt auf, dass ein komplettes Umschlagen der R.A.-Achse nicht möglich ist. So reicht die Teleskopauflage beidseitig nie näher als etwa 30° an das Stativ heran. Der Antrieb wird durch einen 1:1-Riemenantrieb zwischen Schnecke und



▲ Abb. 2: **Ansicht des Polblocks** mit Justierschrauben.

Motor realisiert. Zur Beurteilung der Nachführgenauigkeit wurde bei voller Brennweite die Sternbewegung mittels einer CCD-Kamera bei abgeschaltetem Autoguiding gemessen. Die Auswertung zeigte einen sehr gleichmäßigen periodischen Fehler innerhalb ±3". Kleinere Ausreißer waren auf Windböen und atmosphärische Turbulenzen zurückzuführen. Die Periode einer Schneckendrehung beträgt 198 Sekunden, also etwa 3,3 Minuten. Obwohl die Periode damit recht kurz ist, werden durch den kleinen Fehler keine gehobenen Ansprüche an das Autoguiding gestellt.

Fazit

Die EQ-8 ist eine schnörkellose und kompakte Montierung von hoher Präzision und Stabilität zu einem attraktiven Preis. Ob sich die Montierung im Dauereinsatz bewährt und wie hoch die Qualitätsstreuung in der Serie sein wird, muss die Zukunft zeigen.

▶ Jürgen Schittner

IN DER PRAXIS

- gute Verarbeitung
- stabile Konstruktion
- Encoder bereits eingebaut
- + hohe Nachführgenauigkeit
- noch transportierbar
- ➡ Preis /Leistungsverhältnis
- zu kurzes Kabel an der Handsteuerbox
- Geräuschentwicklung
- Polsucher nur optional
- niedriges Stativ

▲ Abb. 1: **Die Baulänge und Fokuslage** der modularen Refraktoren von Teleskop-Service können für den jeweiligen Einsatzzweck optimiert werden (oben). Das größte Modell ist in Carbon-Bauweise ausgeführt (unten).

Refraktoren

von Frank Gasparini

Teleskop-Service: TSAPO-Serie

Die Firma Teleskop-Service hat eine neue Serie von modular aufgebauten Refraktoren mit 80mm, 90mm und 107mm Öffnung vorgestellt. Gemeinsam ist allen, dass innerhalb des Tubus Ringelemente entfernt oder hinzugefügt werden können und damit deren Baulänge für unterschiedliche Fokuslagen und Anwendungen optimiert werden kann.

Der TSAPO805 war der erste modular aufgebaute Refraktor von Teleskop-Service. Er basiert auf einem 80/500mm Triplett-Objektiv mit FPL53-Element in justierbarer Fassung. Als Fokussierer ist ein rotierbarer 2,5"-CNC-Okularauszug mit M63-Anschlussgewinde und 1:10-Mikro-Untersetzung von APM verbaut. Die kürzeste Baulänge wird in Verbindung mit dem 0,75×-Reducer von Riccardi erreicht, der die Brennweite auf 375mm reduziert, hiermit sollen Sensoren bis 42mm voll ausgeleuchtet werden. Alternativ kann diese Länge zur binokularen Beobachtung mit 2"-Zenitspiegel ohne Glaswegkorrektor genutzt werden. Die mittlere Position ist passend für den hauseigenen 2,5"-Flattener von Teleskop-Service zur Ausleuchtung von Vollformat-Sensoren. Die größte Baulänge soll für den 2"-Flattener von Teleskop-Service für Sensoren bis ca. 30mm Durchmesser bzw. für den klassischen visuellen Einsatz geeignet sein. Der rückseitige Fokus beträgt je nach Baulänge 220mm, 145mm bzw. 110mm (bei eingefahrenem Auszugsrohr). Die Tubusmodule sind im Lieferumfang enthalten, außerdem CNC-Rohrschellen mit Prismenschiene nach Vixen-Standard und Fotostativanschluss sowie ein Sucherschuh und ein Alu-Transportkoffer mit Innenausschäumung und Platz für Zubehör, der Preis liegt bei 1145€.

Weitgehend baugleich ist der TSAPO906, der sich nur in der Öffnung von 90mm (600mm Brennweite) unterscheidet. Mit dem Reducer von Riccardi werden 400mm Brennweite (f/4,9) erreicht, mit dem 2,5"-Vollformat-Flattener von Teleskop-Service sind es 500mm. Der Lieferumfang ist identisch mit dem kleineren Modell, der Preis beträgt 1249€.

Das größte Modell schließlich weist ein dreilinsiges Objektiv mit 107mm Öffnung und 700mm Brennweite (f/6,5) auf, welches in einem Tubus aus Kohlefaser verbaut ist. Mit zwei Modulen ist der Tubus adaptierbar für 525mm (Riccardi) oder den Vollformat-Flattener. Als Fokussierer ist hier ein 3"-Zahntrieb-Auszug verbaut, dessen mögliche Zuladung mit 6kg angegeben wird. Das Gewicht des Tubus mit Rohrschellen und Tragegriff beträgt 5,6kg. Zum Preis von 1999€ sind im Lieferumfang des Refraktors zwei Tubus-Module, Reduzierhülsen für 2" und 1¼", ein Sucherschuh, CNC-Rohrschellen und eine Prismenschiene nach Vixen-Standard, ein Tragegriff und ein Transportkoffer enthalten.

Die Preise für die jeweils genannten Flattener/Reducer betragen 199€ (2"-TS), 249€ (2,5"-TS) und 600€ (Riccardi).

Borg: 89ED

Mit dem Refraktor 89ED schließt Borg die bestehende Lücke in der Mittelklasse, die im Portfolio des Herstellers klafft, seit der 101ED nicht mehr produziert wird.

Das Objektiv wird mit den gleichen Glassorten wie die letzte Serie der 101EDII-Optiken gebaut, also als Zweilinser mit ED-Sonderglas von Ohara. Der Tubus basiert auf dem Serie-80-System und ist daher mit allen Montagesystemen und allem Zubehör wie den 71mm- und 77mm-Teleskopen kombinierbar. Das Objektiv weist mit 600mm Brennweite ein Öffnungsverhältnis von f/6,7 auf. Mit dem optional erhältlichen 0,7×-Superreducer werden eine Brennweite von 420mm (f/4,7) und ein ebenes Gesichtsfeld von 5,5° erreicht – bei voller Ausleuchtung des Kleinbildformats. Am Standardtubus ist die Taukappe verschiebbar, dieser ist sowohl mit einem mikrometrischen Okularauszug als auch mit verschiedenen Crayford-Auszügen lieferbar.

Mit Metalltubus und 2"-Mikrometerauszug kostet der 89ED 1080€, mit einem 2"-Feathertouch-Auszug beträgt der Preis 1363€.

IBORG NATIO Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nutzung nur zu privaten Zwecken. Die Weiterverbreitung ist ur

▲ Abb. 2: **Der 89ED von Borg** schließt die Lücke zwischen dem 77EDII und dem 125SD des Herstellers.

Meade: ED-Apo-Refraktoren Serie 6000

Die Firma Meade stellt mit der Serie 6000 drei neue ED-Apo-Refraktoren vor. Es handelt sich um Optiken mit Öffnungen von 80mm (f/6, 480mm), 115mm (f/7, 805mm) und 130mm (f/7, 910mm). Allen gemeinsam sind die volle Mehrschichtenvergütung der Optik sowie der dreilinsige Aufbau mit Luftspalt unter Verwendung von ED-Sondergläsern mit besonders geringer Dispersion: Beim kleinsten Modell ist dies FPL53-ED-Glas, bei den größeren Refraktoren jeweils FK61-ED-Glas.

Die Refraktoren sind für die fotografische Anwendung mit Crayford-Okularauszügen mit 1:10-Feintrieb optimiert. Im 80mm-Modell ist ein 2"-Auszug verbaut, bei den beiden größeren Refraktoren jeweils ein 3"-Okularauszug. Mit dem optional für 299€ erhältlichen 3"-Bildfeldebner sollen sich damit auch große Kamerasensoren ohne Randabschattung ausleuchten lassen. Weitere Ausstattungsmerkmale sind vollständig einschiebbare Taukappen, CNC-gefräste Rohrschellen aus Aluminium und Prismenschienen nach Vixen-Standard, die auch einen Anschluss mittels 1/4"- und 3/8"-Fotogewinde ermöglichen. Im Lieferumfang enthalten sind jeweils ein 2"-Zenitspiegel mit 99% Reflektivität und ein Transportkoffer. Die Preise betragen 1149€ (80mm), 2299€ (115mm) und 3499€ (130mm).

Explore Scientific: ED-Apochromaten 80/480mm und 102/700mm

Zunächst stellte die Firma Explore Scientific im April 2013 den bis dahin im Programm befindlichen 80mm ED-Apochromaten in einer Carbon-Variante vor, um dann einige Zeit später mit dem Refraktor mit 102mm Öffnung und 700mm Brennweite nachzuziehen.

Wie das Modell mit Aluminium-Tubus beherbergt der kleinere Refraktor ein dreilinsiges 80mm-Objektiv (480mm Brennweite, f/6) mit zwei Luftspalten u.a. unter Verwendung von ED-Sonderglas der Firma Hoya. Ein 2"-Fokussierer mit 10:1-Feintrieb, ein dielek-



▲ Abb. 3: Die neue Serie 6000 von Meade umfasst ED-Apo-Refraktoren mit 80mm, 115mm und 130mm Öffnung - hier das 115mm-Modell.



▲ Abb. 4: **Die Refraktoren von Explore Scientific** in Carbon-Ausführung sind deutlich leichter als die bisherigen Aluminium-Modelle – hier der Refraktor mit 80mm Öffnung.



▲ Abb. 5: In den Großfeldachromaten von Explore Scientific – hier das 102mm-Modell – werden zweilinsige Luftspaltobjektive verbaut.



 \blacktriangle Abb. 6: Der Doublet-ED-Apo von APM basiert auf einem zweilinsigen ED-Objektiv mit Luftspalt und 152mm Öffnung.

trisch beschichteter 2"-Zenitspiegel (99% Reflexionsvermögen) und ein Reduzierstück auf 11/4" sind im Lieferumfang enthalten. Alle Klemmungen sind mit Klemmringen ausgestattet, damit Zubehör nicht zerkratzt und sicher gehalten wird. Der Tubus kann mit einer 44mm-Prismenschiene an Montierungen angeschlossen oder auf ausreichend stabilen Fotostativen mit Fotogewinden (1/4" und 3/8") befestigt werden. Für eine optimale Positionierung ist die Montierungsschiene rotierbar. Am Tubus ist eine Halterung zur Aufnahme eines Sucherteleskops vormontiert. Das Gewicht des Refraktors beträgt 2,4kg und ist damit fast 1,5kg leichter als die

Version mit Aluminium-Tubus. Zum Preis von 999€ ist im Lieferumfang ein Aluminium-Koffer enthalten, der das Teleskop beim Transport schützt.

Beim größeren 102mm-Refraktor sind die Eigenschaften bezüglich Fokussierer und Zenitspiegel identisch. Das größere Gerät (4,3kg Gesamtgewicht) wird mit zwei Rohrschellen auf einer Prismenschiene befestigt, zur einfacheren Handhabung ist ein Tragegriff an den Schellen montierbar. Im Lieferumfang sind ein Weitwinkel-Okular (30mm Brennweite), ein 8×50-Sucher mit Beleuchtung und ein Transportkoffer enthalten. Als Preis werden 1599€ genannt.

Explore Scientific: Großfeldachromaten

Drei »Großfeldachromaten« mit Öffnungen von 102mm (663mm Brennweite), 127mm (825mm Brennweite) und 152mm (988mm Brennweite) wurden im Frühjahr von Explore Scientific vorgestellt.

Es handelt sich um Refraktoren mit zweilinsigem Luftspaltobjektiv nach Fraunhofer in einer Version mit großem Öffnungsverhältnis (f/6,5). Die Optiken in justierbaren Fassungen sind auf allen optischen Flächen multivergütet. In allen Geräten ist ein 2"-Crayford-Fokussierer mit Feintrieb, einstellbarer Friktion und Klemmung verbaut, wobei die Okularaufnahme einen Klemmring verwendet. Ein dielektrisch beschichteter 2"-Zenitspiegel (99% Reflexion) beinhaltet ein Reduzierstück auf 11/4", beide Klemmungen sind mit Klemm-

ringen ausgestattet, um ein Zerkratzen von Zubehör zu vermeiden. Die 2"-Steckhülse des Zenitspiegels nimmt Filter mit 48mm Standard-Filtergewinde (2") auf. Im Lieferumfang ist weiterhin ein 8×50-Sucherfernrohr mit 6° wahrem Gesichtsfeld, vergüteter Optik und einer Sucherhalterung enthalten. Zur Montage der Teleskope auf einer Montierung dienen Rohrschellen und eine justierbare Universal-Montageschiene (Vixen-Standard): In der Schiene sind Justierschrauben mit Konterung eingebaut, um die Neigung des Teleskops zur Montierungsplatte anpassen zu können. Weiterhin ist ein Tragegriff im Lieferumfang enthalten. Als Gewichte werden 4,7kg, 6,8kg und 10,7kg genannt (inklusive montiertem Standardzubehör). Die Preise betragen 499€, 599€ und 699€.

APM Telescopes: Doublet-ED-Apo 152/1200

Die Firma APM Telescopes stellte zur Jahresmitte einen apochromatischen ED-Refraktor mit 152mm Öffnung und

1200mm Brennweite vor.

Das zweilinsige Luftspaltobjektiv aus Sondergläsern (Chengdu CDGM-FK61 und

SPEKTIVE

Handliche Refraktoren mit seitenrichtigem und aufrechten Bild werden auch bei Amateurastronomen immer beliebter, da sie sich flexibel für Astro- und Naturbeobachtungen einsetzen lassen. Inzwischen ist es bei immer mehr Modellen möglich, normale Astro-Okulare zu verwenden, was die Einsatzmöglichkeit der Spektive deutlich erhöht.

Celestron: Regal-M2-Serie

Celestron hat im Frühjahr 2013 drei Spektive der Regal-M2-Serie als Nachfolger der bisherigen Regal-F-ED-Serie vorgestellt.

Für die Objektive findet ED-Glas mit geringer Dispersion Verwendung, die Optik ist vollständig mit Celestrons XLT-Beschichtung mehrfach vergütet. Neu ist die Verwendung einer Magnesiumlegierung als Gehäusematerial, die laut Hersteller das Gewicht um mehr als 14% gegenüber den Vorgängermodellen reduziert. Eine einschiebbare Gegenlichtblende soll vor Streulicht und Tau schützen und weist darüber hinaus auch eine Kimme als Peilhilfe auf. Laut Celestron wurde der Fokussiermechanismus (mit Feintrieb) überarbeitet und bietet nun eine schnellere Übersetzung. Das wasserdichte und zum Schutz vor Beschlagen mit Stickstoff gefüllte Gehäuse bietet einen 45°-Einblick und einen rotierbaren Stativadapter, der es ermöglicht, das Okular stets in eine günstige Einblickposition zu bringen. Celestron setzt hier auf den Astronomie-Standard mit 11/4"-Steckanschluss, so dass optional auch andere 1¼"-Okulare verwendet werden können vorausgesetzt, man kommt damit in den Fokus. Als Standard wird ein Weitwinkel-Zoom-Okular mit einstellbarer Augenmuschel geliefert. Die Spektive sind mit 60mm, 80mm und 100mm Öffnung erhältlich, die Vergrößerungen mit dem Standard-Okular liegen bei 16× - 45×, 20× - 60× und 22× - 67×. Die Gewichte reichen von 1,3kg bis 2,1kg. Im Lieferumfang ist jeweils eine gepolsterte Tragetasche enthalten. Als Preise werden 535€, 725€ und 859€ genannt.

Pentax: PR-80 EDA

Der Optik-Hersteller Pentax, der mittlerweile unter dem Namen Ricoh Imaging Company firmiert, stellte im Bereich Sportoptik im Frühjahr das Spektiv PR-80 EDA vor. Beim Objektiv handelt es sich um eine optische Konstruktion aus fünf Linsen, zwei davon aus hoch brechenden ED-Sondergläsern. Sämtliche Linsen und Prismen

weisen eine FBMC-Vergütung (Fully Balanced Multi-Coating) auf. Das Gehäuse aus einer Magnesiumlegierung ist gegen das Beschlagen von innen mit Argon befüllt und damit auch wasser- und staubdicht. Es erfüllt die Japanese Industrial Standards (JIS) Klasse 6, quasi das Pendant zur Deutschen Industrienorm (DIN), und ist damit gegen



▲ Abb. 1: **Gehäuse und Fokussiermechanismus** der Regal-M2-Spektive von Celestron wurden gegenüber den Vorgängermodellen überarbeitet.





▲ Abb. 2: Das Spektiv PR-80 EDA von Pentax nutzt beim Okularanschluss den 1¼"-Astronomie-Standard (oben). Das PR-XL-Zoom-Okular ist an der Steckhülse mittels O-Ring gedichtet (unten).

starkes Strahlwasser aus jeder Richtung gegen das Gehäuse geschützt. Eine Gummiarmierung schützt das Spektiv zudem gegen mechanische Einflüsse. Das PR-80 EDA wird mit dem neuen PR-XL-Zoom-Okular geliefert, das mit 24mm bis 8mm Brennweite eine Vergrößerung von 20× bis 60× bietet und ebenfalls wasser- und staubdicht ist. Die Verbindung zwischen Okular und Spektiv ist mittels O-Ring gedichtet. Pentax setzt

hier ebenfalls auf den 1¼"-Anschluss, der sich in der Astronomie als Standard etabliert hat. Damit können alle im Pentax-Programm verfügbaren Okulare der XW-Serie und XF-Serie ohne weitere Adapter genutzt werden. Natürlich sind auch andere Okulare mit diesem Steckmaß verwendbar-vorausgesetzt, man kommt damit in den Fokus. Das erreichbare Gesichtsfeld mit dem Zoom-Okular beträgt 2,1° (20×) bis 1,05° (60×). Die Fokussier-

einrichtung befindet sich mittig am Gehäuse, unterteilt in ein Schnell- und ein Feinfokussierrad. Das Gehäuse ist nach links und rechts rotierbar, so dass in Verbindung mit dem 45°-Einblick stets eine bequeme Einblickposition erreicht werden kann. Die Baulänge inklusive Okular wird mit 410mm angegeben. Das Gewicht beträgt mit Okular und einer mitgelieferten Tragetasche 2,4kg. Pentax beziffert den Preis mit 1499€.



▲ Abb. 7: **Takahashi erweitert seine Refraktoren** mit dem Modell FC-100DC.

Lanthanium H-LAF53) ist in einer spannungsfreien und von −15°C bis +40°C Temperatur kompensierenden Fassung zentriert. Der Tubus aus Aluminium erreicht mit eingeschobener Taukappe eine Transportlänge von 1020mm, sein Durchmesser beträgt 156mm. Als Fokussierer ist ein 2,5"-Zahntrieb-Auszug mit 1:10-Feintrieb montiert, Reduzierungen auf 2" und 1¼" sind im Lieferumfang enthalten. Der rückseitige Fokusweg ist am 2"-Anschluss auf 180mm ausgelegt und damit für die fotografische Anwendung optimiert. Laut Auskunft von APM weist das

Tubusende geeignete Gewinde auf, um den Okularauszug auf Wunsch gegen einen 2,5"- oder 3"-Feathertouch-Okularauszug von Starlight Instruments austauschen zu können. Das Tubusgewicht liegt bei 7,5kg. Mit den im Lieferumfang enthaltenen Rohrschellen und der 3"-Prismenschiene nach Losmandy-Standard wird ein Gewicht von 10,7kg erreicht. Im Lieferumfang sind weiterhin ein 50mm-Sucher mit Halter und ein Transportkoffer (Gewicht 12kg) enthalten. Als Preis werden 3990€ genannt, gegen Aufpreis kann optional ein interferometrisches Prüfprotokoll geliefert werden.

Takahashi: FC-100DC

Die Firma Takahashi hat mit dem FC-100DC einen neuen Fluorit-Apochromaten angekündigt, der voraussichtlich ab September in Deutschland erhältlich sein wird.

Der Refraktor hat eine Öffnung von 100mm bei 740mm Brennweite (f/7,4). Die Länge des Tubus mit Taukappe beträgt 815mm, als Gewicht gibt der Hersteller 2,8kg an. Der FC-100DC hat einen rückseitigen Fokus von 161mm und ist damit für die Astrofotografie gerüstet. Der Refraktor ist

voll in das Takahshi-System aus Verlängerungen, Adaptern und Korrektoren integriert, so dass er für vielfältige Anwendungen eingesetzt werden kann. Folgende Brennweiten werden mit entsprechendem Zubehör erreicht: 76D Reducer – 540mm, 76D Flattener – 770mm, Extender-Q 1,6× – 1185mm, Extender-C 2,0× – 1480mm. Weitere Spezifikationen und der voraussichtliche Verkaufspreis waren bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt.

PRAXIS-CHECK

Testexemplar bereitgestellt von Teleskop Austria, Linz, Österreich

Lacerta: ED-Apo 72/432

Der neue Lacerta 72mm-Apochromat hat viele Gemeinsamkeiten mit dem bekannten Reiserefraktor Megrez 72 von William Optics. Dies betrifft vor allem die Optik, die laut Hersteller mit derjenigen des Megrez 72 baugleich ist. Das ED-Objektiv besteht aus zwei mit Luftspalt getrennten Linsen. Wie bei Produkten anderer Hersteller wird dabei eine Kombination von mehrfach vergüteten FPL53- und NBM51-Gläsern eingesetzt. Das Objektiv befindet sich im vorderen Teil eines leichten Aluminiumtubus, der um 360° drehbar mit dem hinteren Teil verbunden ist. Das Vorderteil nimmt zudem eine vollständig einschiebbare, ca. 11cm lange Taukappe sowie den Stativfuß auf. Wie das Vorbild Megrez 72 ist auch der neue Lacerta-Apo durch hohe mechanische Qualität gekennzeichnet. Taukappe, Tubusdrehung, Okularauszug - alle beweglichen Teile sind leichtgängig und dennoch präzise miteinander verbunden. Der hintere Tubusteil fällt im Vergleich beim Lacerta-Teleskop etwas schlanker aus; der Okularauszug ist jedoch von einer mit dem Megrez vergleichbaren hohen Präzision. Der Verstellweg des Lacerta-Okularauszugs fällt mit mehr als 95mm deutlich länger aus als derjenige des Megrez (80mm) - ein deutliches Plus, z.B. beim Einsatz langbrennweitiger 2"-Okulare.

Der Lacerta 72 ist zunächst als reisetüchtiges Gerät zur visuellen Beobachtung konzipiert. Am Tag- und Nachthimmel bietet er ein scharfes, kontrastreiches Bild. Im direkten Vergleich mit dem Megrez 72 zeigten sich beide Geräte im gesamten nutzbaren Vergrößerungsbereich (ca. 10× bis 120×) gleichermaßen gut farbkorrigiert. Einen Sucherschuh vermisst man dabei nicht, da die beobachteten Objekte mit etwas Übung

IN DER PRAXIS

- tompakt und reisetauglich
- Tubus voll drehbar
- Okularauszug präzise und stabil
- Optik kontrastreich und gut korrigiert
- kurze, unflexible Prismenschiene

gut über den Tubus anzuvisieren sind. Der Okularauszug mit 10×-Untersetzung läuft präzise und spielfrei auch mit schwerem Zubehör wie Zenitprisma und 2"-Okularen. Hierbei zeigt sich jedoch ein deutlicher Nachteil der zweiteiligen Tubuskonstruktion: Da der L-Fuß mit Prismenschiene und Fotostativanschluss am vorderen Tubusteil angebracht und zudem sehr kurz ist, bringen größere Auszugsverlängerungen und schweres Okularzubehör den Refraktor schnell aus der Balance. Dies zeigt sich am deutlichsten auf Fotostativen und mit einfachen azimutalen Montierungen. Hier muss bei der Beobachtung mit schweren Okularen die Höhenachse stets arretiert werden, um den Tubus nicht nach oben kippen zu lassen. Dies gilt umso mehr für die Fotografie, wenn eine mehr oder weniger schwere Kamera auf der Okularseite hängt. Abhilfe ist durch eine unter den L-Fuß geschraubte zusätzliche Prismenschiene leicht möglich, wobei Gewicht und Abmessungen nur wenig zunehmen. Reicht eine solche Zusatzschiene jedoch bis zum Okularende (was z.B. für die Fotografie mit Spiegelreflexkameras nötig ist), stößt die Feststellschraube des Okularauszugs an dieser an und der Tubus ist nicht mehr voll drehbar.

Der Lacterta 72 ist wie alle Dublett-ED-Apos zwar nicht für die Fotografie perfektioniert, bietet jedoch eine im Vergleich zu Tripletts akzeptable fotografische Leistung bei geringerem Gewicht und Preis. Vor der fotografischen Nutzung ist jedoch ein Bildfeldebner und ggf. Brennweitenreduzierer anzuschaffen, da diese nicht im Lieferumfang des Refraktors enthalten sind. Im Test wurden mit einem zweilinsigen vergüteten Bildfeldebner kontrastreiche Abbildungen mit scharfen, punktförmigen Sternen erzielt.

Fazit

Der Lacerta 72 erweist sich wie sein »Zwilling« Megrez 72 als universelles Reiseteleskop mit sehr guten visuellen und fotografischen Fähigkeiten. Statt im mitgelieferten stabilen Alu-Koffer findet der Tubus problemlos auch in einem Fotorucksack Platz und kann damit bei jedem (Astro-)Ausflug mit dabei sein.

▶Thomas Rattei



Okularauszug und Taukappe (links) und vollständig zusammengeschoben (rechts).



▲ Abb. 3: **Vergleich** zwischen Megrez 72 mit DSLR und zusätzlicher Prismenschiene (oben) und Lacerta 72 mit 2"-Zenitspiegel und 2"-Okular (unten).

Technische Daten				
Öffnung	72mm			
Brennweite	432mm			
Objektiv	zweilinsiger ED-Apo- chromat mit Luftspalt			
Gewicht	2,5 kg			
Transport- länge	32cm			
Okular- anschluss	2", 11/4"			
Stativ- anschluss	Vixen-Prismenschiene und 1/4"-Fotostativanschluss			
Lieferumfang	Aluminiumkoffer			
Preis	479€			

PRAXIS-CHECK

Testexemplar bereitgestellt von Swarovski Optik, Absam, Österreich

Swarovski Optik: ATX/STX-Teleskopsystem

Der High-End-Optikhersteller Swarovski Optik geht mit seinem ATX/STX-Teleskopsystem einen völlig neuen Weg: Statt einem Teleskop mit Objektiv und integriertem Amiciprisma sowie wechselbaren Okularen besteht dieses System aus wechselbaren Objektivmodulen sowie einem Okularmodul (Zoomeinheit plus Amiciprisma). Durch Verbindung des jeweiligen Objektivmoduls (Objektivdurchmesser 65mm, 85mm oder 95mm) mit einem Okularmodul (STX geradsichtig, ATX mit 45°-Einblick) mittels eines Bajonetts erhält man komplette Teleskope unterschiedlicher Lichtstärken, die in erster Linie für die Naturbeobachtung/Jagd und Digiskopie konzipiert sind und von der Funktionalität Spektiven gleichkommen.

Jedes der einzelnen Module ist stickstoffgefüllt und druckwasserdicht (4m Wassertiefe). Die im Okularmodul fest eingebaute Zoomeinheit liefert Vergrößerungen von 25× – 60× mit dem 65mm- oder 85mm-Objektivmodul bzw. 30× – 70× bei Verwendung des 95mm-Objektivmoduls. Alle Objektivmodule verfügen über 1/4"- und 3/8"-Fotogewindeanschluss.

Für diesen Praxis-Check standen die 65mm- und 95mm-Objektivmodule zusammen mit dem ATX-Okularmodul zur Verfügung. Das ATX 25-60×65 ist ein leichtes und kompaktes Spektiv mit einer sehr guten Naheinstellgrenze von 2,1m (4,8m beim ATX 30-70×95). Beobachtet man damit am Nachthimmel, fällt

die hohe Qualität der Optiken sofort ins Auge. Die Fokussierung erfolgt an einem großen Drehrad am Objektivmodul, welches sehr feinfühlig arbeitet. Am Okularmodul sitzt ein schmäleres Drehrad zur Vergrößerungseinstellung. Über den ganzen Zoombereich ist kein Nachfokussieren erforderlich.

Die Sterne erscheinen als nadelfeine Punkte - unabhängig vom Zoomfaktor auch in Randnähe des Gesichtsfelds! Bei Saturn kann die Cassiniteilung bei 70× deutlich erkannt werden. Innerhalb des Vergrößerungsbereichs kann das ATX-Teleskopsystem visuell voll überzeugen, wenn man - aufgrund des 45°-Amicisystems - vom etwas unbequemen Einblickverhalten in Zenitnähe absieht. Konstruktionsbedingt sind allerdings weder der Bereich der Minimalvergrößerung noch derjenige der sinnvollen Maximalvergrößerung erreichbar - was aufgrund der exzellenten Optik sehr schade ist. Man wünscht sich ein astronomisches Okularmodul als Zubehör, geeignet für 1¼"- und 2"-Wechselokulare mit 90°-Einblick. Da würde es dann auch ausreichen, wenn dieses Modul ohne eingestecktes Okular druckwasserdicht ist.



Formel-1-Optiken, die voll überzeugen, allerdings leider auf den Vergrößerungsbereich 25× – 70× »gedrosselt« sind.

► Hans-Georg Purucker



▲ Abb. 1: Das ATX/STX-Teleskopsystem arbeitet modular mit unterschiedlich großen Objektivmodulen (a) sowie Okularmodulen für Gerade- und 45°-Einblick (b).



▲ Abb. 2: **Nicht die Okulare**, sondern die Objektive sind wechselbar.

Technische Daten			
Modell	ATX/STX 25-60×65	ATX/STX 25-60×85	ATX/STX 30-70×95
Objektivdurchmesser	65mm	85mm	95mm
Vergrößerung	25× – 60×	25×-60×	30× - 70×
Austrittspupillen- durchmesser	2,2mm – 1,1mm	3,4mm – 1,4mm	3,2mm – 1,4mm
Sehfeld	2,37° – 1,30°	2,37° – 1,30°	1,98° – 1,09°
Scheinbares Gesichtsfeld	57° – 71°	57° – 71°	57° – 71°
Lieferumfang		bjektivmodule mit Schu kel, Peilhilfe, Reinigungs	
Länge (ATX/STX)	339mm/367mm	362mm/400mm	426mm/454mm
Gewicht (ATX/STX)	1585g/1640g	1910g/1965g	2150g/2205g
Preis	2740€	3330€	3660€
1 1013	27400	3330C	30000

IN DER PRAXIS

- starker Kontrast, sehr gute Auflösung
- für Brillenträger geeignet
- über ganzen Zoombereich kein Nachfokussieren erforderlich
- hervorragende Randschärfe
- sehr gute Naheinstellgrenzen
- leichte Bauweise, transportabel
- bauartbedingt keine anderen Vergrößerungen möglich
- hoher Preis

Reflektoren

von Frank Gasparini

Explore Scientific: Newton PN-210/800

Die Firma Explore Scientific stellte im Mai den PN-210/800 als neues Newton-Teleskop vor. Mit 210mm Öffnung (800mm Brennweite, f/3,8), einem Crayford-Okularauszug inklusive 10:1-Feintrieb und einem vergrößerten Fangspiegel (70mm kleine Achse) ist der schnelle Newton laut Auskunft des Herstellers für die Astrofotografie optimiert.

Die Fokuslage ist daher für den Anschluss einer Kamera weit nach außen gelegt, für die visuelle Beobachtung wird eine Verlängerungshülse mitgeliefert. Als technische Besonderheit wird die Justierung des Fangspiegels über ein sogenanntes HVR-Justiersystem (High Vibration Resistance) realisiert. Es handelt sich dabei um ein bei Zielfernrohren übliches System, das auf den Fangspiegelhalter adaptiert wurde. Es soll eine feinfühlige und justierstabile Einstellung des

Sekundärspiegels ermöglichen. Im Lieferumfang sind ein beleuchteter 8×50-Geradsichtsucher mit Halterung, Rohrschellen und Prismenschiene (Vixen-Standard) mit Tragegriff und der Möglichkeit der Kameraaufsattelung sowie ein 2"-Okular mit 26mm Brennweite und 70° Eigengesichtsfeld enthalten. Der Foto-Newton ist in einer Version mit Alutubus und einer Carbonversion erhältlich. In der Aluversion beträgt das Komplettgewicht 10,9kg (Tubusgewicht 8,14kg). Die Carbonausführung wiegt komplett 9,5kg (Tubusgewicht 6,74kg). Der Hersteller betont neben der Gewichtsersparnis beim Carbontubus den wesentlich geringeren Fokusversatz von 0,02mm gegenüber 0,18mm des Alutubus bei einer Abkühlung von 10°C während der Belichtung. Die Preise betragen 498€ (Alu) bzw. 849€ (Carbon).

Hofheim Instruments: 16"-Reisedobson

Wie bereits im Vorfeld angekündigt, hatten Sternfreunde auf dem diesjährigen ATT die Gelegenheit den neuen 16"-Dobson von Hofheim Instruments in Augenschein zu nehmen. Rein äußerlich kommt der »Sechzehner« im bekannten »Hofheim-Finish« daher und reiht sich damit harmonisch in die Teleskopserie ein. Konstruktiv sind manche Anleihen an den 12"-Vorgänger zu erkennen, die an die Erfordernisse des größeren Teleskops angepasst wurden. In vielen Bereichen zeigt das Teleskop aber auch neue Lösungswege.

Der bisherige hölzerne untere Tubus ist gänzlich entfallen. Hier übernimmt die Spiegelzelle aus Aluminium-Quadratrohr

die Lagerung für den Spiegel (9-Punkt-Lagerung) und ist zugleich konstruktive Basis für die Montage der Höhenräder aus Birke-Multiplex und des Gittertubus aus Aluminiumrohren. Die Rohre des 6-Stangen-Tubus sind weiterhin in Segmente zerlegbar, wobei das vordere Rohre-Paar, das an den Höhenrädern ansetzt, nur einfach geteilt ist, während alle anderen zweifach geteilt sind. Die Höhenräder sind mit einem Stabilisierungskreuz ausgesteift. Der obere Tubus ist - wie gewohnt - als Aluminium-Monoring ausgeführt. Eine exzentrische Dreiarmspinne aus Carbon-Sandwich sitzt oberhalb des Ringes, ebenso der 2"-Crayford-Okularauszug mit



▲ Abb. 1: Der PN-210/800 von Explore Scientific ist als Alutubus (hinten) und in Carbonausführung (vorne) erhältlich.

▼ Abb. 2: **Bei beiden Modellen** entstammt die Fangspiegeljustierung dem Justiersystem von Zielfernrohren.







▲ Abb. 4: **Aus der Nähe** fallen beim Hofheim-16" die Stangenklemmung, die »Flexrocker« und eine laterale Abstützung des Hauptspiegels auf.



▲ Abb. 5: **Die Ausstattung des Bresser Messier NT-130S/650** richtet sich vorwiegend an Astronomie-Einsteiger.

Feintrieb von Baader Planetarium. Zur Kontraststeigerung ist vor dem Auszug im Strahlengang eine stufenlos einstellbare Irisblende montiert, die durch eine Streulichtblende auf der Gegenseite ergänzt wird. Auf eine klassische Rockerbox wurde aus Gewichtsgründen verzichtet – das gesamte Teleskop ruht auf einer »Flexrocker«. Der Hauptspiegel (16" f/4,5) aus BK7-Glas stammt

aus fernöstlicher Produktion, der Pyrex-Sekundärspiegel aus den USA (79mm kleine Achse). Das betriebsfertige Teleskop wiegt 24kg. Zum Transport wird es in zwei Transportboxen verstaut, wobei eine Box den Hauptspiegel aufnimmt und die zweite Box sämtliche Teleskopteile. Das Transportgewicht beträgt 37,9kg. Der Preis des neuen Teleskops liegt bei 3860€.

Bresser: NT-130S/650 Newton

Die Firma Bresser hat ihr Segment an Einsteigerteleskopen mit dem NT-130S/650 erweitert. Es handelt sich bei dem Newton-Spiegelteleskop (130mm Öffnung, 650mm Brennweite, f/5) nur um den optischen Tubus (OTA) ohne Montierung und Stativ.

Die Optik ist in einem Aluminiumtubus verbaut, der einen 2"-Okularauszug trägt. Im Lieferumfang enthalten ist ein Reduzierstück auf 1½" mit Messing-Ringklemmung und integriertem T2-Adapter. Zum Anschluss einer DSLR ist noch ein für das jeweilige Kamerabajonett passender und optional erhältlicher T2-Ring erforderlich. Zur Ausrichtung am

Sternhimmel ist das Gerät mit einem 6×30-Sucher mit Fadenkreuzokular ausgerüstet. Zwei Rohrschellen und eine Prismenschiene mit Klemmflächen aus Edelstahl ermöglichen die Aufnahme an einer Montierung. Für eine bequeme Handhabung des ca. 4kg schweren Teleskops ist an den Rohrschellen gegenüber der Prismenschiene ein Handgriff mit integriertem Kamerahalter (Fotogewindeschraube) angebracht. Im Preis von 219€ sind außerdem ein Super-Plössl-Okular (26mm Brennweite, Steckmaß 11/4"), die PC-Software »Stellarium«, eine Teleskop-Fibel und eine drehbare Sternkarte enthalten.

Explore Scientific: 12"- und 16"-Dobson

Das Münchner Team der Firma Explore Scientific hat zwei Dobson-Teleskope mit 12" und 16" Öffnung zur Serienreife entwickelt.

Aus Gründen des Gewichts und der Langlebigkeit wurde auf Holz als Baustoff komplett verzichtet, das ganze Teleskop wurde in Aluminiumbauweise realisiert. Die Optik aus BK7-ähnlichem Glas ist mit Aluminium und Schutzschicht belegt, weist 88% Reflektivität auf und wird vom Hersteller als beugungsbegrenzt beworben. Zwei seitliche Lüfter im Teleskop kühlen den Hauptspiegel und sollen damit auch die Bildung eines Polsters warmer Luft über der Optik verhindern.

Eine Hauptspiegelfassung mit 9-Punkt-Auflage wird durch zwei seitliche radiale Rollenlager ergänzt, die zur lateralen Abstützung des Spiegels dienen, dieser wird zusätzlich über seitlich angebrachte Bänder gegen das Herauskippen gesichert. Die Justierelemente für den Hauptspiegel befinden sich auf der Oberseite des unteren Tubus und können auch während der Beobachtung mit einem mitgelieferten Werkzeug bedient werden. Die Fangspiegeleinheit kann ohne Werkzeug auch mit Handschuhen justiert werden. Am oberen Tubus ist ein Crayford-Okularauszug mit 10:1-Feintrieb montiert, eine gegenüber

ASTROGRAPHEN

Speziell für die Astrofotografie gerechnete Spiegelteleskope werden immer beliebter. Nach dem Vergleichstest im Themenheft Teleskope 2012 sind drei weitere neue Modelle auf den Markt gekommen.

ASA: Astrograph 8H

Die Firma ASA (Astro Systeme Austria) stellte im Jahresverlauf einen neuen Astrographen mit 8" Öffnung vor. Bei dem lichtstarken Gerät (f/2,8) ist ein hyperbolischer Hauptspiegel verbaut. Außerdem ist ein Korrektor fest in den Okularauszug integriert, damit - nach Aussage des Herstellers - bei diesem schnellen System die Kollimation stabil erhalten bleibt. Das korrigierte Gesichtsfeld gibt der Hersteller mit 60mm Durchmesser an, womit auch große Sensoren ausgeleuchtet werden können. Der Okularauszug OK3Z soll auch schwere Kameras >6kg sicher tragen können. Der Auszug ist sechsfach gelagert und wird über einen Schrittmotor und Zahnstangenantrieb betrieben. Er wird über einen ASCOM-Treiber angesteuert und kann damit mit bekannten Software-Paketen wie z.B. Autoslew, FocusMax oder MaximDL betrieben werden. Der Anschluss zum PC erfolgt über USB. Der Tubus aus CFK-Sandwich soll laut Hersteller besonders verwindungssteif und bei geringer Wärmeausdehnung auch sehr fokusstabil sein. Der neue Astrograph wird zunächst nur in 8" Öffnung zum Preis von 8988€ hergestellt, größere Öffnungen sind auf Anfrage erhältlich.

Boren-Simon: 6"-Astrograph

Wie beim größeren Bruder handelt es sich bezüglich der optischen Konstruktion um einen f/4-Newton, dessen Brennweite mittels eines im Okularauszug verbauten vierlinsigen ED-Reducer/Korrektors auf 420mm verkürzt wird (f/2,8). Auch bei diesem Modell ist der ASA-Korrektor speziell für die fotografische Anwendung gerechnet und liefert - laut Hersteller - ein vollständig auskorrigiertes Bildfeld von 25mm Durchmesser. Chips im APS-C-Format sollen abschattungsfrei ausgeleuchtet werden. Zur Kollimation des Systems mit üblichen Justierhilfen wie Laser oder Justierokular wird der Reducer/Korrektor einfach aus dem Okularauszug entnommen. Optional kann das Gerät mit einem handelsüblichen Korrektor im f/4-Modus betrieben werden.

Gegenüber der Standardausführung des Boren-Simon-Astrographen ist die von Teleskop-Service angebotene Version durch mechanische Veränderungen abgewandelt: Der Metalltubus wird durch einen Carbontubus ersetzt. der bei geringerem Gewicht eine deutlich höhere Steifigkeit aufweisen soll. Weiterhin wird die Fokuslage von 165mm über Tubus auf 140mm verringert, damit in Verbindung mit einem 63mm großen Fangspiegel (94% Reflexionsvermögen) die Ausleuchtung des APS-C-Formats sichergestellt ist. Die Verbindung zwischen Teleskop und Kamera und die Fokussierung leistet ein kurz bauender »Steeltrack«-Okularauszug von Baader Planetarium mit 1:10-Feintrieb. Ein Backfokus von 65mm garantiert das Erreichen des Fokus auch bei Verwendung von DSLR-Kameras. Mit einer Baulänge von ca. 50cm und 4kg Gewicht ist der Astrograph besonders für den mobilen Einsatz und für Reisen geeignet. Im Preis von 1445€ sind neben den bereits beschriebenen Komponenten außerdem ein 8×50-Sucher und Rohrschellen mit einer Prismenschiene nach Vixen-Standard enthalten.



▲ Abb. 1: Die lichtstarke Optik des 8H-Astrographen von ASA ermöglicht großflächige Himmelsaufnahmen bei kurzen Belichtungszeiten.



▲ Abb. 2: Mit f/2,8 ermöglicht der Boren-Simon-Astrograph die schnelle Ausbelichtung von Astro-Aufnahmen.



▲ Abb. 3: **Der ADL 300 der Firma TEC** ist als Gesamtsystem mit »Null-Temperaturgang« ausgelegt.

TEC: Astrograph ADL 300

Die Firma Telescope Engineering Company (TEC) hat den Astrographen ADL 300 (Astrograph Diffraction Limited) mit 300mm Öffnung (f/5,6, 1680mm Brennweite) entwickelt, der hinsichtlich seiner optischen und mechanischen Eigenschaften als Gesamtsystem gerechnet ist und keine Änderungen der Abbildungseigenschaften und Fokuslage bei Temperaturänderungen aufweisen soll.

Dazu ist der Tubus aus einem Materialmix von Aluminium und Titan aufgebaut, als Spiegelmaterial werden Quarzglas oder Sitall verwendet. In das System integriert ist ein dreilinsiger Korrektor, so dass ein geebnetes Gesichtsfeld von 52mm Durchmesser zur vignettierungsfreien Ausleuchtung von Vollformatsensoren erreicht werden soll. Der Hersteller gibt einen Abbildungsmaßstab von 120"/mm bei einer beugungsbegrenzten Abbildung zwischen 400nm und 700nm Wellenlänge an. Der 16kg schwere Tubus weist eine Baulänge von 735mm auf. Zur Spiegelbelüftung sind seitlich am unteren Tubus vier vibrationsarme Lüfter der Firma Papst integriert. Die Lieferung erfolgt ohne Okularauszug zum Preis von 13990€.



▲ Abb. 6: **Die Dobson-Teleskope von Explore Scientific** sind mit 12" und 16" Öffnung erhältlich.



▲ Abb. 7: Mehr als 90% der Mechanik des RCM 320 Fc/Ti von Knaeble Engineering bestehen aus Carbon und Titan.

mit Klettpunkten angebrachte Streulichtblende soll den Einfall von Streulicht in das Okular verhindern. Für den Transport kann der obere Tubus zusammen mit den groß dimensionierten Höhenlagern und der Streulichtblende in der Rockerbox (mit seitlichen Griffmulden) verstaut werden, die Spiegelbox ist mit über dem Schwerpunkt liegenden Edelstahlgriffen ausgerüstet. Die Gewichte der Teleskope liegen bei ca. 20kg für den 12"- und 32kg für den 16"-Dobson. Sie sind ab Ende Oktober zum Einführungspreis von 999€ bzw. 1999€ erhältlich.

Knaeble Engineering: Ritchey-Chrétien RCM 320 Fc/Ti

Das RCM 320 Fc/Ti ist ein Ritchey-Chrétien-Teleskop mit 316mm Öffnung und 2400mm Brennweite, dessen Sital-Optik von Marcon aus Italien stammt. Die Tubuskonstruktion besteht aus monodirektionalen Carbon-Rohren, die an den Knotenpunkten mit Titan-Verbindern an 6mm dicken Tubus-Ringen aus Carbon befestigt werden, wobei besonders hoch belastete Punkte zusätzlich verstärkt sind. Die 9-Punkt-Zelle für den Hauptspiegel ist vollständig in Carbonbauweise gefertigt. Sie ist über drei Titan-Bolzen voll kollimierbar und übt auch bei Temperaturänderungen keinerlei Einfluss auf die Qualität der Spiegellagerung aus - so der Hersteller. Die kollimierbare Spiegelzelle sitzt auf einem 20mm Titanstab, der von einem Präzisions-Linearkugellager axial geführt wird. Damit soll die Fokus-Position des Sekundärspiegels sehr einfach justiert werden können,

optional ist ein motorisiertes Fokussystem erhältlich. Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der Prismenschiene gewidmet, die aus einem Verbund von Aluminium und Carbon besteht und die gegenüber herkömmlichen Aluminium-Prismenschienen eine 40-fach verringerte Verwindung durch Torsion aufweisen soll. Das Teleskop wird mit zwei Prismenschienen geliefert, optional sind auch Prismenschienen aus Carbon-Titan-Komposit erhältlich. Das RCM 320 Fc/Ti leuchtet eine vignettierungsfreies Feld von 40mm Durchmesser aus und weist bei einer Baulänge von 940mm ein Gewicht von 19kg auf. Das Teleskop ist an der Rückplatte für die Aufnahme eines 3,5"-Feathertouch-Okularauszugs optimiert und kostet ohne Fokussierer 12800€. Das RC-Teleskop ist auch mit 300mm und 250mm Öffnung erhältlich, weitere Geräte bis 600mm Öffnung sind in Planung.

Katadioptrische Teleskope

von Frank Gasparini

Bresser: Messier MC100 und MC127

Zwei handliche Maksutov-Cassegrain-Teleskope mit 100mm bzw. 127mm Öffnung sind in das Programm der Firma Bresser aufgenommen worden.

Das MC100 hat bei 100mm Öffnung eine Brennweite von 1400mm (f/14). Montiert wird es mit Montierungsanschluss über Vixen-Schiene oder über Stativanschluss mit ¼"-Fotogewinde. Okularseitig kann Zubehör durch einen 1¼"-Steckanschluss oder ein ETX-Gewinde (M35×1) genutzt werden. Zum Preis von 199€ sind im Lieferumfang ein 26mm Plössl-Okular (11/4"), ein LED-Sucher, ein Okularhalter

mit 11/4" - und M35×1-Anschluss sowie ein Zenitspiegel enthalten.

Das größere Modell mit 127mm Öffnung hat bei 1900mm Brennweite ein Öffnungsverhältnis von f/15. Montiert wird es ausschließlich über eine extra lange Prismenschiene mit Edelstahlauflage. Okularseitig stehen 1¼"-Steckanschluss, ETX-Gewinde und SC-Gewinde zur Verfügung. Das Zubehör ist identisch zum kleineren Modell (Okular 26mm, Okularhalter, Zenitspiegel, LED-Sucher). Der Preis des 3,5kg schweren Teleskops liegt bei 349€.

Celestron: CPC Deluxe-Teleskope

Celestron hat im Frühjahr 2013 die CPC-Deluxe-Teleskopserie vorgestellt. Dazu wurden die optischen Tuben der EdgeHD-Teleskope mit den Gabelmontierungen der CPC-SC-Teleskopserie verbunden. Damit sollten die Eigenschaften der EdgeHD-Teleskope - insbesondere deren plane Bildebene - mit dem Beobachtungskomfort der computergesteuerten GPS-Gabelmontierung verknüpft werden. Die Montierungen beinhalten alle Eigenschaften der Nexstar-Technologie: computergestützte Polausrichtung, Datenbank von 40000 Objekten, Handkontroller, periodische Fehlerkorrektur (PEC), Autoguider-Anschluss und Teleskop-Steuerung via PC.

Die Teleskope sind mit Celes-

trons Starbright XLT-Vergütung ausgerüstet und in den Öffnungen 8", 91/4" und 11" Öffnung erhältlich. Um die Teleskope der CPC-EdgeHD-Serie auch fotografisch nutzen zu können, wurde von Celestron als optionales Zubehör eine spezielle Polhöhenwiege konstruiert, die sich für 0° bis 90° geografische Breite einstellen lässt. Im Lieferumfang der Teleskope sind ein 50mm-Sucher, ein Zenitspiegel und ein Stativ mit Edelstahlbeinen enthalten. Weiterhin gehört ein Okular zum Standard-Zubehör: Beim 800 HD ein 40mm-Okular, bei den 925 HD und 1100 HD jeweils ein 23mm-Luminos Okular (82° Gesichtsfeld). Die Preise betragen 2960€ (800 HD), 4120€ (925 HD) und 4950€ (1100 HD).



▲ Abb. 1: **Die MC-Teleskope von Bresser** mit 100mm (hinten) und 127mm (vorne) Öffnung sind aufgrund ihrer kompakten Maße ideale Reisegeräte.



▲ Abb. 2: Die CPC-Deluxe-Teleskope von Celestron sind mit 8" (hinten), 9¼" (vorne) und 11" Öffnung erhältlich.

Section of the sectio

▲ Abb. 1: **Die Allview-Montierung von Sky-Watcher** ist ein fotografisches Multitalent und astronomische Azimutal-Montierung mit Computersteuerung zugleich.



▲ Abb. 2: **Der Prototyp der MTB-100**, hier mit einem 8"-Foto-Newton.

Montierungen

von Frank Gasparini

Sky-Watcher: Allview

Bei der von Sky-Watcher vorgestellten »Allview« handelt es sich um eine multifunktionale azimutale Montierung für Hobbyastronomen und engagierte Fotografen.

Für die astronomische Nutzung wird der Gabelarm der Montierung nach außen gedreht, so dass auch längere Teleskope (maximale Zuladung 4kg) an der Prismenaufnahme der Höhenachse montiert werden können und Schwenks bis in den Zenit möglich sind. Mittels der serienmäßigen Steuerung kann die Montierung über zwei Sterne ausgerichtet werden und bietet dann eine GoTo-Funktion, siderische, lunare und solare Nachführgeschwindigkeit sowie Positioniergeschwindigkeiten bis zu maximal 1000×. Die Datenbank ist mit über 42900 Objekten programmiert. Dank der internen Encoder ist nach Lösen der Achsklemmungen ein Schwenk auch per Hand möglich, ohne dass die Orientierung verloren geht.

In der fotografischen Funktion fährt die Montierung definierte Bildfelder für Panorama-Aufnahmen ab. Die Bewegungsparameter werden automatisch aus der Größe des Bildfeldes und dem Bildwinkel des Objektivs berechnet. Die Kamera kann auf Wunsch mit einem Fernsteuerkabel von der Montierung ausgelöst werden. Auch die Erstellung voll-

ständiger Kugel-Panoramen inklusive Zenit und Nadir ist möglich. Häufig benutzte Einstellungen für bis zu zwei Kameras können intern abgespeichert werden. Weiterhin ist die Montierung in der Lage, in vorgegebener Zeit definierte Schwenks für Zeitraffer-Aufnahmen zu erstellen und dabei max. 65535 Aufnahmen auszulösen oder auch im Video-Modus zwischen zwei voreingestellten Punkten Schwenks bis zu zehn Stunden Dauer auszuführen. Letztendlich lässt sich die Allview auch einfach als motorisierte Plattform für Spektive oder die Fotoausrüstung nutzen, mit einer Bewegung analog den Richtungstasten an der Handbox.

Die Montierung wird intern über zehn AA-Batterien oder extern über 8V – 12V mit Strom versorgt. Weiterhin ist sie über eine RS232-Schnittstelle von einem PC aus fernsteuerbar. Im Lieferumfang sind die Montierung, alle Montageschienen für Panorama-Fotografie in Hoch- und Querformat, ein Stahlrohrstativ (alternativ steht auch die Montage auf einem Foto-Stativ über ein 3/8"-Gewinde zur Verfügung), die Handbox mit hintergrundbeleuchtetem LCD-Display und ein Steuerkabel für Canon-EOS-Kameras enthalten. Das Gesamtgewicht gibt der Hersteller mit 9,5kg an, der Preis liegt bei 439€.

Explore Scientific: MTB-100

Explore Scientific stellte im Jahresverlauf die Mittelklassemontierung MTB- 100 vor, die zahlreiche neue konstruktive Detaillösungen aufweist: Die konischen Achsen

mit einem maximalen Durchmesser von 70mm können nach Angaben des Herstellers durch eine 5-fach Lagerung pro Achse auftretende Belastungen besser aufnehmen. Im Antrieb werden Servomotoren, die fest mit hochauflösenden Motor-Encodern verbunden sind, verbaut, die im Zusammenspiel mit Schneckenwellen mit 18mm Durchmesser für eine gute Kraftübertragung sorgen sollen. Der Betrieb geschieht über eine eigens neu entwickelte Steuerung. Auch an der Verbindung zu Stativ oder Säule wurden neue Lösungen umgesetzt: Die Montierung wird nicht über ein zentrales Gewinde befestigt - eine Ringschwalbenklemmung sorgt hier für Kraftschluss mit dem Stativ. Die mikrometrische Polhöhenverstellung ist nach dem Scherenwagenheberprinzip als Dreieck aufgebaut, um Biegemomente zu minimieren. Weiterhin

sind Polhöhenverstellung und Polhöhenklemmung getrennte Bauteile - die Klemmung soll die Kraft direkt in den Stativanschluss ableiten. Das Gewicht der MTB-100 beträgt knapp 20kg, für einen einfacheren Transport können die Achsen getrennt werden. Die fotografische Tragfähigkeit gibt der Hersteller mit einem 14"-Teleskop an, welches an der Klemmung mit handelsüblichen 3"-Prismenschienen befestigt werden kann. Die Montierung wird in mehreren Versionen erhältlich sein als Montierungskopf mit beleuchtetem Polsucher, als Montierung mit Säulenstativ sowie in einer Version mit bereits eingebautem Telescope-Drive-Master für Astrofotografie ohne Autoguiding. Die vorgestellte Montierung ist ein Prototyp, endgültige Preise waren bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt.

MESU-Optics: MESU-200

Klassische Montierungsantriebe mittels Schnecke und Zahnrad haben - auch bei höchster Fertigungspräzision stets eine gewisse Ungenauigkeit und sind bei üblicher Ausführung durch Umkehrspiel gekennzeichnet. Diese Fehler zu minimieren oder gar zu eliminieren kann auf unterschiedlichem Weg erfolgen. Auf dem Montierungsmarkt sind konstruktive Lösungen durch Direktantrieb, Zahnriemenantrieb oder durch Verwendung von doppelten Zahnrädern zu finden. Weit verbreitet ist eine elektronische Fehlerkontrolle. die die mechanischen Ungenauigkeiten erkennt und ausgleicht. Eine weitere Möglichkeit, Getriebetoleranzen zu umgehen, ist die Nutzung eines Reibradantriebes, der Kräfte ausschließlich per Friktion überträgt. Über das Verhältnis der Durchmesser von Antriebswelle und Reibrad wird die Unter-

setzung definiert. Getriebeumkehrspiel wird so vermieden, der Antriebsfehler wird über die einzuhaltende Toleranz bei der Fertigung von Antriebswelle und Reibrad bestimmt.

Die MESU-200 ist eine solche Montierung mit Reibradantrieb. Der Hersteller schließt konstruktionsbedingt das Auftreten von Getriebespiel komplett aus. Damit die Leistung des Friktionsantriebs aber vollständig genutzt werden kann, ist eine sehr genaue Austarierung der auftretenden Lasten, d. h. ein sehr gewissenhaftes Ausbalancieren der beiden Achsen durch Positionierung des Tubus und durch Gegengewichte, erforderlich. Der periodische Fehler des Antriebs wird mit ±2" angegeben, mit Autoguiding sollen ±0,1" erreicht werden. Die Untersetzung der Antriebe beträgt 1:2000. Beide Antriebe sind mit jeweils zwei Encodern ausgerüstet - einer an den Mo-



▲ Abb. 3: Die MESU-200 nutzt Friktionsantriebe anstatt herkömmlicher Getriebe in den Achsen.



▲ Abb. 4: Der handliche nano.tracker von Sightron setzt ganz auf kleines Packmaß und geringes Gewicht.

toren und einer an den Achsen. Damit soll eine Positioniergenauigkeit von <2,5' im GoTo-Betrieb erreicht werden.

Die Zuladung der Montierung wird mit 100kg visuell und 65kg fotografisch bei 25,7kg Eigengewicht (ohne Gegengewichte) beziffert. Die MESU-200 ist von 0° bis 90° geografischer Breite einsetzbar. Über den im Lieferumfang enthaltenen Servo-Kontroller-II von Sideral Technology kann die Montierung umfangreich angesteuert werden, bis hin zum vollständig ferngesteuerten Betrieb. Zur Verfügung stehen ST4-Anschluss, USB- und

RS232-Anschluss, Periodische Fehlerkontrolle (PEC), Ansteuerung von Zusatzgeräten wie z. B. Motorfokus, Parkposition des Teleskops, Satellitentracking und vieles mehr. Die Montierung mit Kontroller kostet 5699€, für 699€ ist ein 80cm hohes Stahlsäulenstativ erhältlich.

Sightron: nano.tracker

Kleine und handliche Nachführeinheiten für die Astrofotografie sind derzeit offensichtlich sehr gefragt unter den

Hobbyastronomen. Nachdem Systeme wie AstroTrac, Losmandy StarLapse und Fornax-10 auch etwas höhere Zu-

ladungen in Form kleiner Refraktoren zulassen, setzen Polarie von Vixen und SkyTracker von iOptron als reine Foto-

PRAXIS-CHECK

Celestron: Advanced VX GoTo

Die Advanced VX GoTo (AVX) ist als fest aufgestellte oder transportable Montierung für visuelles und fotografisches Beobachten mit kleinen und mittleren Teleskopen konzipiert. Für diesen Praxistest wurde sie mit einem 5"-f/8-ED-Apo vor allem visuell betrieben.

Der Aufbau der AVX gestaltet sich unkompliziert. Das ca. 8kg schwere Stativ kann durch Ausziehen der Beine zwischen ca. 70cm und 130cm Höhe eingestellt werden. Eine lange Spindel fixiert den Polblock (ebenfalls ca. 8kg) und befestigt die massive Okularablageplatte zwischen den Stativbeinen. Diese nimmt nicht nur fünf Okulare mit 1¼" und zwei mit 2" Durchmesser auf, sondern versteift auch das Stativ. Dadurch ist die Spreizung der Stativbeine jedoch vorgegeben. Weder am Stativ noch am Polblock befindet sich eine Libelle, was die Aufstellung in unebenem Gelände etwas erschwert.

Die Einstellung von Polhöhe und Meridian erlauben massive Schrauben und eine Polhöhenskala bis 75°. Der Verstellbereich im Meridian beträgt ±15°. Die Prismenschiene des Teleskops fixieren zwei massive Schrauben am Deklinationskopf, dessen anderes Ende die ca. 35cm lange Gegengewichtsstange aufnimmt. Für den im Test verwendeten 5"-Refraktor war das mitgelieferte 5kg-Gegengewicht mehr als ausreichend, selbst wenn eine Spiegelreflexkamera am Okularauszug angeschlossen wurde. Zur Polausrichtung



▲ Abb. 1: **Die Advanced VX GoTo von Celestron** trägt Instrumente bis 14kg Gewicht.

kann in die Stundenachse ein Polsucher eingeschraubt werden. Dann passt jedoch deren Abdeckkappe nicht mehr, so dass der Polsucher entweder ungeschützt bleibt oder nach Justierung wieder entfernt werden muss.

Beide Achsen lassen sich mittels stabiler Hebel auch mit Handschuhen gut fixieren und lösen. Im Test wurde eine Ausschwingzeit von max. 2s nach deutlichen Erschütterungen, selbst bei voll ausgezogenen Stativbeinen, nicht überschritten. Leichte Erschütterungen



▲ Abb. 2: **Blick auf den Polblock** mit der Polhöheneinstellung, die zwischen 7° und 77° möglich ist.

oder Wind meistert die AVX gut. Zum Betrieb der AVX reicht es aus, drei Kabelverbindungen herzustellen. Zwei Spiralkabel mit rastenden Steckern verbinden Pol- und Deklinationsblock sowie Polblock und Steuergerät. Die Kabellängen sind ausreichend, aber nicht zu lang gewählt. Das Stromversorgungskabel wird an der Montierungsseite verschraubt und ist so gegen versehentliches Abziehen gesichert. Auf der anderen Seite verbindet ein Kfz-Stecker die Montierung mit einem geeigneten

Nachführsysteme auf geringes Gewicht und kleines Packmaß.

Seit Kurzem ist nun ein weiteres Nachführsystem am Markt erhältlich: Der nano. tracker der japanischen Firma Sightron, bei dem Miniaturisierung offensichtlich oberstes Gebot war. Die Nachführung ist nur 60mm × 98mm × 44mm groß, wiegt 350g und beinhaltet im Gehäuse einen Schrittmotor, der die in zwei Kugellagern gelagerte Stundenachse über einen Stahl/Messing-Schneckenradantrieb mit 50 Zähnen antreibt. Die Mechanik ist auf einer

metallenen Basis-Platte aufgebaut, die Gehäuseabdeckung besteht aus Kunststoff. Die Anschlüsse an der Basis und an der Stundenachse sind jeweils als 1/4"-Fotogewinde ausgelegt. Zur Ausrichtung der Nachführung ist das Gehäuse ausschließlich mit einem kleinen Pol-Peilloch versehen.

Stromversorgung (3×AA-Batterien) und elektronische Steuerung sind in einer Handbox untergebracht. Der Hersteller gibt die Tragfähigkeit mit 2kg und die maximale Aufnahmebrennweite mit 50mm (entsprechend Vollformat) an. Der nano.

tracker kann für die Nord- oder Südhalbkugel eingestellt werden und erlaubt einfache und halbe Sterngeschwindigkeit zur Nachführung. Der Handkontroller misst 50mm × 105mm × 22 mm und wiegt ohne Batterien 80g. Ein Batteriesatz soll fünf Stunden Antrieb ermöglichen (bei 20°C). Der nano.tracker ist in Deutschland für 289€ erhältlich.

Testexemplar bereitgestellt von Baader Planetarium, Mammendor

Netzteil oder einer mobilen Stromquelle. Der Polblock verfügt zudem über einen Hauptschalter, zwei AUX-Buchsen zum Anschluss von Zusatzkomponenten und einen Autoguider-Port.

Die Ausrichtung der Montierung gestaltet sich mit Hilfe des NexStar+-Steuergeräts auch für Anfänger simpel. Der Ausrichtung der Achsenmarkierungen folgt die Ausrichtung am Himmel, für das ein oder zwei Sterne bzw. Objekte des Sonnensystems verwendet werden können. Die an beiden Achsen eingesetzten Servomotoren mit Encodern bewegen die Achsen mit neun verschiedenen Geschwindigkeiten und angenehm geringer Lautstärke. Auch bei ungenauer Balancierung des Teleskops gab es im Test keine Probleme. Erfreulich ist die Möglichkeit des Schwenkens auch langer Refraktoren durch den Meridian. Aufgrund der konsequenten Ausrichtung der Montierung auf den GoTo-Betrieb gibt es leider weder manuelle Feinbewegungen noch Skalierungen der Achsen. Stattdessen ist die Position des Teleskops über das Handgerät zu ermitteln.

Für den mobilen Betrieb der AVX ist der Strombedarf ein wichtiger Faktor. Während der Positionierung des Teleskops wurden typischerweise 250mA benötigt, was sich im Nachführbetrieb und bei Stillstand auf ca. 100mA reduzierte (offenbar benötigt der NexStar+-Controller deutlich mehr Strom als der R.A.-Motor im Nachführbetrieb). Mit einem handelsüblichen »PowerTank« kann die AVX also

auch eine lange Beobachtungsnacht hindurch betrieben werden.

Im visuellen Betrieb gab es im Test keinerlei Auffälligkeiten - GoTo und Nachführung funktionierten tadellos. Für den fotografischen Einsatz hingegen ist etwas mehr Aufwand zu betreiben. Zunächst ist das Spiel beider Achsen mittels der »Backlash«-Parameter einzustellen. Der periodische Fehler der Stundenachse kann durch Training der Periodischen Fehlerkorrektur (PEC) mit einem Stern im Fadenkreuzokular weitgehend ausgeglichen werden. Erfreulicherweise stellt Celestron die Windows-Software PECtools zur Verfügung, welche mehrere Durchläufe des PEC-Training mittelt und somit eine erkennbar präzisere Nachführung erlaubt. Ideal wäre diese Funktionalität jedoch bereits in der Handsteuerung.

Celestron bietet für die NexStar+-Steuerung eine Aktualisierung der Software an, welche nunmehr auf Java basiert und somit von allen Betriebssystemen aus möglich ist. Nicht mehr zeitgemäß ist hingegen das Anschluss-Kabel, welches einen seriellen Anschluss am Computer benötigt. Ein USB-Konverter kann zwar bei Celestron bestellt werden, im Lieferumfang der Montierung wäre er aber praktikabler.

Fazit

Zusammengefasst überwiegen im Test der AVX ganz klar die positiven Eindrücke. Die Montierung bietet eine gute Stabilität für kleine und mittlere Teleskope sowie eine nicht nur für Anfänger ausreichende Funktionalität der Nachführung und Positionierung. In der Praxis erwies sich die AVX als unkompliziert, robust und genau. Der Lieferumfang der Montierung ist komplett; nur für den mobilen fotografischen Einsatz wäre ein ergänzender Polsucher sehr empfehlenswert.

▶Thomas Rattei

Technische Daten	
Gewicht	7,7kg (Mont.), 8,2kg (Stativ)
Tragfähigkeit:	max. 14kg
Antrieb	Schneckenrad-Servomotoren mit Encodern für R.A. und Dekl.
Steuerung	Celestron NexStar+ GoTo
Strom	12V (Kfz-Adapter)
Polsucher	optional
Anschluss	EQ-Standard-Prismenschiene
Preis	1025€

- einfacher Aufbau, wenige Teile
- transportabel
- robuste Kabelverbindungen
- stabiles Stativ
- präzise Nachführung und GoTo-Funktionen
- Polsucher nicht integriert

10Micron: GM 1000 HPS GoTo

GM 1000 HPS GoTo heißt die neueste Montierung des italienischen Herstellers 10 Micron Comec Technology. Sie ist eine Weiterentwicklung der bewährten QCI-Modelle und verfügt neben den Schneckengetrieben über hochgenaue, direkt an der Rektaszensions- und Deklinationsachse angebrachte Absolut-Encoder. Mit Hilfe eines ausgeklügelten Alignment-Algorithmus ermöglicht die GM 1000 HPS Aufnahmen mit langen Belichtungszeiten ohne zusätzliches Autoguiding realisieren zu müssen. Die Tragkraft der Montierung für die Astrofotografie wird mit 25kg angegeben. Getestet wurde die GM 1000 HPS mit der QCI-Steuerung auf einer feststehenden Stahlsäule.

Lieferumfang

In der mit Haltegriffen versehenen Verpackung befinden sich die aus einem Stück bestehende Montierung, die Gegengewichtsstange, die Steuerbox, die Handsteuerung, alle Kabel, ein Inbusschlüsselset und eine DVD mit gut verständlicher, englischsprachiger Anleitung für die Montierung und Steuerung. Eine ausführliche deutsche Anleitung liegt ebenfalls bei. Gegengewichte und ein 24V-Netzteil gehören nicht zum Lieferumfang.

Beim Auspacken fällt sofort die sehr gute Verarbeitungsqualität der Montierung ins Auge. Sämtliche Teile des hochwertig verarbeiteten Montierungskörpers sind aus gefrästem Edelstahl und Aluminium gefertigt, die Oberfläche ist laut Hersteller glasperlengestrahlt und schwarz harteloxiert. Das ergibt eine sehr beständige, kratzfeste Oberfläche, wesentlich härter als jeder Lack. Das Eigengewicht des Achskreuzes liegt bei 19,5kg. Damit ist die

GM 1000 HPS noch gut für den mobilen Einsatz geeignet. Dazu kommen die verschraubbare Gegengewichtsstange mit ca. 1,5kg sowie Gegengewichte, die mit 3kg (klein) und 6kg (groß) erhältlich sind, alles besteht aus rostfreiem Edelstahl.

Inbetriebnahme

Der eigentliche Aufbau gestaltet sich unkompliziert. Zunächst wird die stabile Adapterplatte auf das Stativ montiert. Diese nimmt den gesamten Polblock der GM 1000 HPS auf. Fixiert wird die Montierung mit vier Rändelschrauben (M6) in passend im Radius gefrästen Langlöchern. Zwei entgegengesetzte Schrauben drücken auf einen am hinteren Ende der Stativplatte gelegenen Zapfen und ermöglichen damit eine Drehung der Montierung nach Westen oder Osten. Der Polhöhenblock ist massiv ausgearbeitet, die Polhöhe ist mit Hilfe einer großen Einstellschraube und eines echten Schneckenradabschnitts im Polblock sehr feinfühlig und präzise einzustellen. Eine Wasserwaagen-Libelle ist ebenso gut sichtbar angebracht. Die Achsen der R.A.- und Dekl.-Einheit der GM 1000 HPS sind mit Rutschkupplungen versehen, deren Gängigkeit mit je zwei Handknebeln eingestellt werden kann.

Am oberen Ende der Deklinationsachse befindet sich eine aus einem Stück gefräste duale Prismenklemme mit zwei massiven Klemmstücken für die Aufnahme von Teleskopen. Sie adaptiert sowohl alle 3"-Schienen (Losmandy-Norm) als auch alle sogenannten EQ-Schienen (Celestron, Sky-Watcher und Vixen). Die Motoren/Encoder/Getriebe-Einheiten sind komplett in Metall gekapselt. Motor- und Encoderkabel sind unsichtbar intern verlegt, ein möglicher Ka-



▲ Abb. 1: Das Modell GM 1000 HPS des italienischen Herstellers 10Micron arbeitet mit internen Absolut-Encodern.



▲ Abb. 2: Blick auf die Steuerungseinheit mit Handbox.

Testexemplar bereitgestellt von Baader Planetarium, Mammendorf

belsalat wird dadurch vermieden. Lediglich ein Kabel an der Rückseite des Rektaszensionsmotors verbindet die Montierung mittels eines wasserdicht verschraubbaren Steckers mit der Steuerbox. Im Lieferumfang der GM 1000 HPS ist ein komplett selbstständiges Steuersystem mit Linux-AMD-Prozessor enthalten.

Das System besteht aus der eigentlichen Motorsteuerung und einer Handbox. Die gesamte Software ist bereits installiert, das Gerät ist sofort einsatzbereit. Die QCI-Steuerung bietet eine Reihe an speziellen Funktionen für die Astrofotografie, wie z. B. verschiedene elektronische Einnordungsroutinen mit bis zu 100 Referenzsternen, elektronische Balancierung der Montierung, AC-Servomotorenansteuerung (Geschwindigkeit max. 15°/s, Satelliten-Tracking ist möglich). Zudem ist die Software durch Internet-Updates aktualisierbar.

Mechanik

Die GM 1000 HPS (»High Precision and Speed«) wird konventionell über Schnecke und Schneckenrad mit Hilfe von AC-Servomotoren angetrieben. Die Schneckenräder sind aus Bronze gefertigt, während die Schnecke und die Achse selbst jeweils aus legiertem Stahl bestehen. Dabei sind außer den üblichen Motor-Encodern auch direkt an der Rektaszensions- und Deklinationsachse hochgenaue Absolut-Encoder angebracht, die mit mehr als 10 Mio. Messpunkten kalibriert sind. Die QCI-Steuerung wertet diese Informationen fast in Echtzeit aus, vergleicht die Soll- und Ist-Position und führt, falls nötig, sofort eine Korrektur durch. Mit der Kombination von ie zwei elektronischen Regelkreisen pro Achse vereint die GM 1000 HPS die Vorteile einer konventionellen Montierung, wie z. B. selbsthemmendes Getriebe, hohe Haltekraft bei Lastwechseln, schnelle Einsatzbereitschaft, mit einer hervorragenden Exaktheit der Nachführung auch ohne Autoguiding.

Fehler, die zwischen Motor- und Achsencoder entstehen, wie z.B. Ungenauigkeiten der Mechanik, Durchbiegungen etc. werden erfasst und ausgeglichen. Zudem erkennt die GM 1000 HPS immer mit größter Genauigkeit



▲ Abb. 3: **Beispielaufnahme der Galaxiengruppe Hickson 44.** 38×10min, 1280mm Brennweite.

ihre Position, selbst wenn die Achsen von Hand gelöst werden. Der Nachteil dieser Montierungsbauweise ist der bei Schneckengetrieben trotz präzisester Verarbeitung auftretende Schneckenfehler, der sich bei der HPS-Montierung auf bis zu ±0.25" reduziert.

Für den Test war die GM 1000 HPS relativ schnell einsatzbereit. Die Grundeinstellungen der GoTo-Steuerung sind ebenso einfach wie der Aufbau der Montierung. Zeit und geografische Koordinaten werden einmalig eingestellt. Optional ist ein GPS-Empfänger erhältlich. Die GM 1000 HPS benötigt zum GoTo-Betrieb, wie für sämtliche andere Funktionen auch, keinen externen PC, da die komplette Steuerung in der Elektronik der Steuerbox untergebracht ist. Nachdem die Montierung auf der Stahlsäule befestigt war, wurden ein 8"-Cassegrain und die CCD-Kamera montiert. Weil jedes Teleskop ein individuelles Gewicht bzw. einen eigenen Schwerpunkt hat, ist es enorm wichtig, das Teleskop vor Beginn der Aufnahmesession auszubalancieren. Hier bietet die GM 1000 HPS softwaregestützte Assistenz. Nach diesen Vorbereitungen beginnt die eigentliche Polausrichtung der Montierung. Hierin liegt eine große Besonderheit der GM 1000 HPS, sie unterscheidet sich an dieser Stelle von fast allen anderen parallaktischen Montierungen.

Poljustage

Die Poljustierung funktioniert unter Zuhilfenahme verschiedener elektronischer Einnordungsroutinen, ein Polsucher wird nicht benötigt, nicht einmal die Sichtbarkeit von Polaris ist notwendig. Im Test wurden zuerst drei verschiedene Sterne nacheinander aus einer vorgegebenen Referenzsternliste angefahren, mit den Richtungstasten der Handsteuerung exakt in die Mitte des Fadenkreuzes gebracht und mit »Enter« bestätigt. Für das Zentrieren der Referenzsterne ist die Verwendung einer DSLR- oder CCD-Kamera und eines virtuellen Fadenkreuzes zu empfehlen. Die Software misst bei jedem angefahrenen Stern die Soll- und Ist-Positionen, ermittelt den jeweiligen Fehlbetrag und speichert ein sogenanntes Pointing-Modell. Bei jedem Stern wird eine neue Berechnung durchgeführt, um in jeder Position des Teleskops eine möglichst optimale Korrektur der Positionierungs- und Nachführfehler zu erreichen. Je mehr Sterne in das Pointing-Modell integriert werden, desto größer ist die Kompensation der Positions- und Nachführfehler.

Zu Ende der Poljustage wurde mit der Funktion »Polar align« aus der Liste ein Stern möglichst im Süden ausgesucht und mit der GoTo-Funktion angesteuert. Da die Polachse noch nicht optimal nach dem Himmelspol ausgerichtet war, verfehlte das Teleskop den Stern knapp. Dieser Stern wurde wie-

PRAXIS-CHECK (FORTSETZUNG)

Testexemplar bereitgestellt von Baader Planetarium, Mammendorf

der in die Mitte des Fadenkreuzes zentriert, diesmal aber nicht mit den Richtungstasten der Handsteuerung, sondern mit der Polhöhen- und Azimutfeineinstellung.

In einem eigenen Menü kann man sich die Soll- und Ist-Position der Polachse anzeigen lassen. Die Einrichtung und die eigentliche Polausrichtung nahmen ca. 20min in Anspruch, mit etwas Routine geht es sicherlich noch um einiges schneller. Damit ist die GM 1000 HPS im mobilen Betrieb schneller und einfacher aufzustellen und einzunorden als jede konventionelle parallaktische Montierung. Die Ausrichtgenauigkeit des Pointing-Modells mit 10 Sternen lag bei 23" auf der Rektaszensionsachse und 25" auf der Deklinationsachse.

Seit kurzer Zeit ist auch ein automatischer »Model Maker« verfügbar, der mit einem Ascom-Treiber arbeitet. Diese Donationware, entwickelt vom schwedischen Hobbyastronom Per Frejvall, ermöglicht ein völlig automatisches Pointing-Modell mit bis zu 100 Sternen. Ohne eigenes Zutun erstellt der Model Maker selbstständig ein Pointierungsmodell in höchster Genauigkeit, selbst Sichtbarkeitsgrenzen des Teleskops wie umliegende Häuser, Bäume etc. können berücksichtigt werden. Voraussetzung für die Verwendung des Model Makers sind die Softwarepakete Maxim DL und PinPoint sowie eine CCD-Kamera.

In der Praxis

Für eine erste Testaufnahme wurde der 8"-Cassegrain bei 1280mm Brennweite ein-

gesetzt, Zielobjekt war die Galaxiengruppe Hickson 44 im Sternbild Löwe. Nachdem eine erste Aufnahme mit 5min Belichtungszeit absolut runde Sterne lieferte, wurde die Belichtungszeit in kleinen Schritten bis auf 10min erhöht. Das Ergebnis war beeindruckend, auch hier zeigte sich eine einwandfreie Sternabbildung. In der Praxis begeisterte das Guiding der GM 1000 HPS, insgesamt wurden 38 Aufnahmen mit jeweils 10min Belichtungszeit ohne zusätzliches Autoguiding angefertigt, alle Bilder der Testreihe konnten für die Bildbearbeitung verwendet werden.

In der Testnacht war es zeitweise etwas windig, auch das hat die Montierung ohne Probleme weggesteckt. Die fotografische Nutzung ohne Autoguiding war ein unschätzbarer Vorteil, jede Minute der Beobachtungsnacht konnte optimal in Belichtungszeit umgesetzt werden. In der gesamten Beobachtungsnacht waren an der Montierung keine Neueinstellungen erforderlich. Das lästige und zeitintensive Einrichten eines Autoguiders, das bei herkömmlichen Montierungen unbedingt erforderlich ist, entfällt. Das Objekt muss deshalb nicht irgendwo auf dem Chip platziert werden, sondern lässt sich optimal zentrieren. Mit dem Verzicht auf ein Autoguider-System fallen keine zusätzlichen Kosten für Guiding-Kamera, Leitrohr, Off-Axis-Guider etc. an, das relativiert den hohen Anschaffungspreis der GM 1000 HPS, außerdem erspart man sich unnötiges Zuladungsgewicht.

> Im Test musste die Belichtungsreihe nur einmal kurz unterbrochen werden, um die Montierung mit der Funktion »Meridian flip« vom Ost- zum Westhimmel umzuschwenken. Sie fuhr dabei exakt an die gleiche Position, es konnte sofort eine neue Belichtung gestartet werden. Da der Kamera-

chip dann allerdings um 180° gedreht ist, wäre bei einer typischen parallaktischen Montierung wieder eine Neuausrichtung bzw. Justierung des Autoguiders fällig. Astrofotografen, die die Montierung stationär mit fest installiertem Teleskop betreiben wollen, können das gespeicherte Pointing-Modell immer wieder verwenden. Das heißt, die Montierung bleibt perfekt eingenordet und justiert, die GM 1000 HPS erkennt mit größter Genauigkeit immer ihre Position. Für den nächsten Astrofotografieeinsatz kann man also sofort loslegen, ohne jegliche Einstellungen an der Montierung vornehmen zu müssen. Werden die Teleskope bei einem festen Standort gewechselt, ist es möglich, für jedes Teleskop ein eigenes Pointing-Modell zu erstellen und für das jeweilige Teleskop abzurufen. Im mobilen Einsatz ist die Erstellung einer neuen Poljustierung natürlich jedes Mal Pflicht.

Nach Ende einer Beobachtungsnacht fährt die Montierung nach Wunsch eine fest definierte Parkposition an. Diese Funktion ist vor allem für den Remotebetrieb sehr wichtig.

Fazit

Die GM 1000 HPS ist eine hervorragende Montierung für die Astrofotografie, die auch für den mobilen Einsatz noch gut geeignet ist. Die Mechanik, Stabilität und Laufgenauigkeit setzen Maßstäbe. Einziger Wermutstropfen ist der hohe Anschaffungspreis, dafür bekommt der Käufer allerdings eine Montierung, die die Astrofotografie deutlich einfacher macht und eine sehr präzise Nachführung garantiert.

► Michael Deger

Technische D	Paten
Тур	parallaktische deutsche Montierung
Gewicht	Achskreuz 19,5kg
Tragkraft	25kg
Antrieb	24V-AC-Servomotoren, Präzisionsschneckenräder in R.A und Dekl. mit zusätzlichen Absolut-Encodern
Steuerung	QCI-Steuergerät mit Linux-Betriebssystem inkl. Handbox
Strom	24V/3A Netzteil
Poljustierung	Alignment-Algorithmen per Steuerung
Anschluss	duale Prismenklemme im Deklinationskopf integriert (für 3" (Losmandy) und EQ-Norm (Celestron, Sky- Watcher, Vixen))
Preis	7595€, als Komplettpaket mit Gegengewichten, Hartholzstativ, Abdeckhaube, Hartkoffer und Netzteil 9495€

- Fertigungsqualität
- mechanische Stabilität
- Transportierbarkeit
- präzise Nachführung ohne Autoguiding
- problemloses, exaktes GoTo
- hoher Preis

Testexemplar bereitgestellt von Baader Planetarium, Mammendor

Software Bisque: Paramount MX

Seit Jahren ist die US-amerikanische Firma Software Bisque mit den Montierungen vom Typ Paramount ME erfolgreich. Da sich die astronomischen Tätigkeitsfelder in den vergangenen Jahren zunehmend ausdifferenziert haben und parallel hierzu auch große Entwicklungsschritte bei der astronomischen Ausrüstung - und vor allem beim den astrofotografischen Geräten - stattgefunden haben, hat das Unternehmen sein Montierungsangebot erweitert: Die Paramount ME wurde überarbeitet, dabei u.a. in ihrer Tragfähigkeit erhöht und ist nun unter dem Namen Paramount ME II erhältlich. Ergänzend zu dieser Montierung der 100kg-Klasse entwickelte Software Bisque eine kleinere Montierung neu: die Paramount MX.

Das Adjektiv »klein« relativiert sich schnell: Die Paramount MX stellt mit ihrer Leistungsfähigkeit und Tragfähigkeit zahlreiche andere Montierungen für Amateure in den Schatten. Sie trägt Teleskope und Zubehör bis zu einem Gewicht von rund 40kg (zzgl. Gegengewichte). Mit einem Eigengewicht von rund 23kg und Maßen von 64cm × 50cm × 23cm ist die Montierung damit gleichermaßen noch für den mobilen Einsatz geeignet (optional ist ein passendes Stativ erhältlich) wie für den Einsatz in einer Sternwarte (optional ist eine passende Säulenadapterplatte erhältlich).

Die mit einer rot eloxierten Oberfläche hervorragend verarbeitete und auch ästhetisch ansprechende Montierung beeindruckt aber nicht nur durch ihre technischen Daten, sondern vor allem durch das dahinterstehende Konzept. So ist die MX – wie auch die ME und die ME II – für eine ferngesteuerte Bedienung (Remote-Betrieb)

Technische D	aten
Gewicht	23kg (Achsenkreuz)
Tragkraft	40kg
Antrieb	Riemenantrieb
Steuerung	GoTo
Strom	220V-Netzteil inklusive
Polsucher	optional (295€)
Anschluss	Power, 2×USB, Guider, Handkontroller, Focus, 5V, 12V
Preis	9950€

ausgelegt, d. h. die Montierung erhält die Steuerbefehle von einem angeschlossenen PC und der dort installierten Software »The SkyX« (zudem ist eine App-Version von »The Sky« für das iPad in Vorbereitung). Der Anwender kann also die Montierung ggf. über ein LAN oder WLAN fernsteuern und ist nicht darauf angewiesen, stets bei der Montierung zu sein, wenn er neue Objekte – beispielsweise für neue Aufnahmeserien – anfahren möchte. Dies ist auch der Grund, warum die Montierungen von Software Bisque vielfach in Remote-Sternwarten eingesetzt werden.

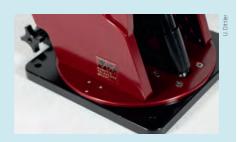
Nichtsdestotrotz verfügt die Montierung aber auch zusätzlich über eine direkt angeschlossene Steuerungsmöglichkeit über einen entsprechenden Joystick-Kontroller. Auch an der Verlegung der Kabelführung in die Montierungsachsen lässt sich erkennen, dass in die Entwicklung umfangreiche praktische Erfahrungen eingeflossen sind. Zum Lieferumfang der Montierung gehören neben dem Achskreuz mit einer Adapterplatte zur Aufnahme üblicher 3"-Montierungsschienen, zwei Gegengewichten aus Edelstahl (à 9kg), Handkontroller, Werkzeug und Kabel auch die Steuerungselektronik (MKS5000) sowie die Software »The SkyX (Professional Edition)« und »T-Point«. Mittels dieser Software ist sowohl das exakte Einnorden der Montierung (auch bei mobilem Einsatz) schnell und einfach möglich, durch das Anlegen eines Pointing-Modells kann die Exaktheit der Montierung weiter deutlich verbessert werden, so dass auch beim astrofotografischen Remote-Betrieb die angefahrenen Himmelsobjekte stets mittig auf dem Aufnahmechip abgebildet werden. Der Hersteller spricht von einer Genauigkeit von 30", der Schneckenfehler liegt bei 7".

Fazit

Insgesamt ist die Paramount MX eine Montierung, die sowohl am Tage durch ihre hochwertige handwerkliche Verarbeitung als auch in der Nacht durch ihre Leistungsfähigkeit zu überzeugen versteht: Im Feld bietet die Paramount MX eine gute Basis auch für schwerere und hochwertige Ausrüstung, in der Sternwarte bietet die



▲ Abb. 1: **Massiv und wuchtig** kommt auch die »kleine« Paramount-Montierung von Software Bisque daher.



▲ Abb. 2: Blick auf die Montierungsbasis.

Montierung durch die Option zur Fernsteuerung zudem herausragende Möglichkeiten für astrofotografischen Remote-Betrieb.

► Ullrich Dittler

- hochwertige Verarbeitung
- Kabelführung in den Montierungsachsen
- ermöglicht ferngesteuerten Betrieb
- ★ Totgangfrei durch Riemenantrieb
- leistungsfähige Software
- hoher Preis

iOptron: SkyTracker

Der SkyTracker von iOptron ist eine kleine Montierung für die Astrofotografie, die Ähnlichkeiten mit der Polarie-Montierung von Vixen aufweist. Im Lieferumfang sind neben der Montierung ein Polsucher-Fernrohr, eine gepolsterte Tragetasche und eine englischsprachige Bedienungsanleitung enthalten. An der Rückseite der Montierung sind das Batteriefach, der Anschluss für eine externe Stromversorgung sowie die Bedienschalter (Ein/Aus, Geschwindigkeit, Drehrichtung) zugänglich. Von der Rückseite betrachtet befindet sich im Gehäuse links oben eine Öffnung für die Aufnahme des Polsucher-Fernrohrs, direkt daneben ein 8,5° großes Peilloch zur Grobausrichtung auf Polaris. An der Vorderseite ragt die Stundenachse ca. 23mm aus dem Gehäuse heraus, auf der mittels eines kleinen Antriebsblocks ein Foto-Neiger befestigt wird. Ein kleiner Kompass an der Oberseite rundet die Ausstattung der Montierung ab.

Vor dem ersten Einsatz der Montierung stellt sich dem Nutzer mit dem Batteriefach die erste Hürde, die es zu überwinden gilt: Die Öffnung im Gehäuse ist so schmal, dass es nur mit viel Geduld und Fingerspitzengefühl gelingt, den mit vier AA-Batterien bestückten Batteriehalter wieder im Gehäuse zu platzieren. Bei Verwendung von AA-Akkus mit 3/10mm größerem Zellendurchmesser gelingt dies nicht mehr, was verdeutlicht, wie gering hier die Toleranzen sind und wie unpraktikabel schmal das Batteriefach ausgelegt ist. Zudem schließt der Batteriefachdeckel bei Kälte unzuverlässig und fällt gelegentlich heraus. Die Möglichkeit der externen Stromversorgung wurde im Praxis-Check nicht genutzt.

Die Montage einer Kamera gelingt schnell und problemlos. Auf dem Antriebsblock kann mit einem 3/8"- oder 1/4"-Foto-Gewindestift ein handelsüblicher oder optional auch als Zubehör erhältlicher Kugelkopf montiert werden, der wiederum die Kamera aufnimmt und deren Positionierung am Himmel erlaubt. Der Antriebsblock selbst wird mit zwei griffigen Rändelschrauben in einer Nut der Antriebsachse gesichert.

nordung ist der SkyTracker mit einem Polsucher-Fernrohr ausgestattet. Dessen Mechanik ist gänzlich in Metallbauweise gehalten, das seitenverkehrte und kopfstehende Sucherbild ist hell und klar. Die Fokussierung auf die Sterne und auf die interne Strichplatte erfolgt unabhängig voneinander an zwei Rändelringen. Deren Bedienung ist geschmeidig, spielfrei und praxisgerecht. Der Polsucher wird bei Nutzung mit einer Rändelschraube im Montierungsgehäuse gesichert, die exakte Positionierung dabei durch zwei gegenseitige Planflächen an Sucher und Montierung sichergestellt.

Bei Betrieb des SkyTrackers beleuchtet eine rote LED in der Montierung die Polsucher-Strichplatte-die Erkennbarkeit im Dunklen ist sehr gut. Beim getesteten Exemplar war die Strichplatte korrekt positioniert eingebaut. Die Strichplatte weist ein zentrales Fadenkreuz und sechs konzentrische Kreise auf (36', 40', 44' für Polaris und 60', 65', 70' für Sigma Octantis), die zudem radial segmentiert sind, vergleichbar der Aufteilung eines Ziffernblattes mit 1/4-Stunden-Teilung. Zur Poljustierung ist Polaris (oder Sigma Octantis) entsprechend Datum, Uhrzeit und Standort des Beobachters auf den Gravuren der Strichplatte zu positionieren. Die



▲ Abb. 1: Der SkyTracker mit montiertem Polsucher und Montierungsblock. Gut zu erkennen sind Klemmung und Feintrieb für die Polhöheneinstellung.



▲ Abb. 2: An der Rückseite sind das Batteriefach und die Bedienelemente für den Antrieb zugänglich.

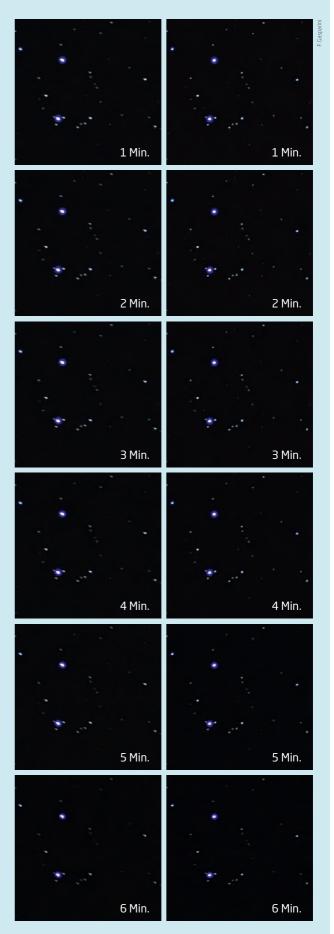
Testexemplar bereitgestellt von iOptron Corporation, USA

jeweils korrekte Lage kann durch eine optional für Apple-Produkte erhältliche App berechnet und dargestellt werden, vergleichbare Anwendungen für Android oder PC stellt iOptron nicht zur Verfügung. Für solche Fälle, so die Bedienungsanleitung, sei Polaris auf das zentrale Fadenkreuz auszurichten. Über das entsprechende Vorgehen auf der Südhalbkugel schweigt sich die Anleitung aus. In der Praxis erweist sich der Polsucher außerhalb der Antriebsachse als klarer Vorteil, da auch mit aufgesetzter Kamera jederzeit eine Kontrolle der Einnordung möglich ist.

Bei der Einnordung der Stundenachse sind nach Befestigung der Montierung auf einem Fotostativ die Polhöhe und Azimut zu verstellen, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist. Obwohl mit einer Polhöhen-Einstellung ausgestattet, bietet der Montierungssockel des SkyTracker leider keine Verstellbarkeit in Azimut. Bei Nutzung eines Stativs mit axial drehbarer Mittelsäule kann darüber der Azimut verstellt werden, andernfalls ist die Zwischenschaltung einer Panoramaplatte aus dem Fotofachhandel sinnvoll. Die Ausrichtung in Azimut durch Bewegen des gesamten Stativs - wie in der Bedienungsanleitung vorgeschlagen stellt sich in der Realität als völlig unpraktikabel dar.

Die Polhöhen-Einstellung des SkyTracker mit Feintrieb und Klemmung ist mechanisch eher einfach gehalten. Bei einem Richtungswechsel zeigt sie deutliches Umkehrspiel, auch beim Lösen oder Anziehen der Klemmung macht sich eine gewisse Verschiebung bemerkbar. Es gelingt daher kaum, Polaris im ersten Versuch richtig zu positionieren, es sind stets mehrere Korrekturen aus Öffnen, Neupositionieren und Klemmen notwendig, bis die Ausrichtung exakt ist. Trotz dieser Einschränkungen ist das gewünschte Ergebnis in der Praxis relativ rasch erreicht.

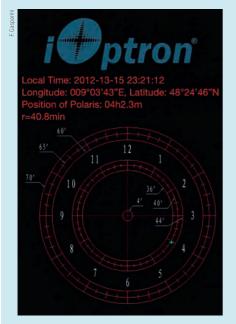
Als Kamera kam eine Pentax-DSLR (Modell K-5) zum Einsatz, bestückt mit Objektiven mit 30mm, 58mm und 90mm Festbrennweite (entsprechend 45mm, 87mm und 135mm Kleinbild). Die genannten Objektive bauen recht klein und beanspruchen mit dem kompakten Kameragehäuse die Montierung mechanisch eher gering (Gesamtgewicht maximal 1,1kg). Für die Aufnahmen wurde der iOptron SkyTracker auf einem stabilen Foto-Stativ (Manfrotto Mod. 144) montiert, aus Stabilitätsgründen wurde nur ein Auszug der Stativbeine genutzt. Ein Kabelfernauslöser und Spiegelvorauslösung halfen Erschütterungen zu vermeiden. Neben zahlreichen Einzelaufnahmen mit Belichtungszeiten bis zu 10min wurden auch mehrere Serien mit aufsteigender Belichtungszeit (1min - 8min) erstellt, um die maximal mögliche Nachführdauer auszutesten. Zudem wurden Aufnahmeserien mit identischer Belichtungszeit erstellt, um die Konstanz der Nachführung der Montierung in Erfahrung zu bringen. Ergänzend wurden auch Aufnahmen angefertigt, einmal mit genauer Pol-Justierung entsprechend Standort und Datum/Uhrzeit und einmal mit Zentrierung von Polaris nur auf das zentrale



➤ Abb. 3: **Bei exakter Polausrichtung** nach Datum, Uhrzeit und Standort (rechte Spalte) verlängert sich die Aufnahmezeit erheblich gegenüber einer Ausrichtung nur auf das zentrale Fadenkreuz des Polsuchers (linke Spalte) – 135mm Brennweite entsprechend Kleinbild.

PRAXIS-CHECK (FORTSETZUNG)

Testexemplar bereitgestellt von iOptron Corporation, USA



Fadenkreuz im Polsucher, wie im Handbuch bei fehlender App vorgeschlagen.

Die Nachführung sollte nach Einnordung zunächst mehrere Minuten in Betrieb genommen werden, bevor die ersten Aufnahmen belichtet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das Schneckenrad an den Flanken des Zahnrads anliegt. Andernfalls sind bei der ersten Belichtung-unabhängig von der Zeit-starke Nachführfehler erkennbar. Sollen Aufnahmen mit hohem Anspruch an die Qualität der Nachführung erstellt werden, ist auf jeden Fall eine exakte Polausrichtung anzuraten. Dies kann mit der App von iOptron geschehen oder auch mit einem



Abb. 4: Die App ermöglicht die exakte Einnordung in Abhängigkeit von Datum, Uhrzeit und Standort, ist aber nur für Apple Geräte erhältlich (links). Eine entsprechende Polsucher-Ansicht kann mit einem Planetariumsprogramm und Grafik-Software selbst erstellt werden (oben).

Planetariumsprogramm und Grafik-Software (Abb. 4).

Wird die Montierung nur auf Polaris ausgerichtet, sind mit 90mm Brennweite (135mm KB) in der 100%-Ansicht bereits nach 2-3min erste Nachführfehler erkennbar. Bei Einnordung nach Standort, Datum und Uhrzeit sind mit 90mm Brennweite Belichtungszeiten von 4min realisierbar, ohne dass Nachführfehler erkennbar werden (100%-Ansicht). Bei 5min Belichtung werden die Sterne minimal länglich, bei 6min sind sie deutlich strichförmig. Bei kürzeren Brennweiten verlängern sich die erreichbaren Zeiten: Mit 30mm Brennweite (45mm KB) sind 4min völlig unkritisch und

sich Strichbildung klar bemerkbar. Weitwinkelaufnahmen sollten vermutlich auch Aufnahmezeiten von 10min noch zulassen. Bei Betrachtung in Bildschirmgröße liefern auch 58mm Brennweite und 10min Belichtungszeit ansprechende Ergebnisse. Nähert man sich dem Grenz-

6min gut machbar,

erst ab 8min macht

bereich der sinnvollen Kombination aus Brennweite und Belichtungszeit, steigt die Quote an Ausschuss unter den Aufnahmen an. Hier machen sich vermutlich zunehmend Abweichungen in der mechanischen Genauigkeit des Antriebs bemerkbar, die bei kürzeren Zeiten entsprechend weniger zum Tragen kommen. Werden tiefere Aufnahmen gewünscht, ist es daher sinnvoller die Zeiten etwas kürzer zu halten und mehrere Aufnahmen zu kombinieren.

Fazit

Der SkyTracker von iOptron glänzt als Reise-Montierung mit geringem Packmaß und Gewicht, einer umfassenden Ausstattung und vergleichsweise geringem Preis. Das Fehlen einer Azimutverstellung ist bedauerlich, das zu schmal dimensionierte Batteriefach ein Ärgernis. Für beste Ergebnisse ist eine exakte Pol-Justierung mit App oder anderen Hilfsmitteln anzuraten. Im kurzen Telebereich sind dann Belichtungszeiten von 4min realisierbar. Die Domäne des SkyTracker liegt sicher in der Ablichtung von größeren Sternfeldern mit Normalobjektiven und in der Anfertigung von Stimmungsaufnahmen mit Weitwinkelobjektiven, wofür die Nachführung mit halber stellarer Geschwindigkeit genutzt werden kann.

Frank Gasparini

- vollständige Ausstattung mit Sucher und Transporttasche
- beleuchteter Polsucher in Ganzmetallbauweise
- Polsucher auch bei installierter
 Kamera nutzbar
- Polhöhenfeineinstellung
- lange Akkulaufzeit
- 🛨 günstiger Preis
- fehlende Azimutverstellung
- Batteriefach zu schmal, Deckel schließt unzuverlässig
- Polsucher-App nur für Produkte von Apple

Technische D	aten
Abmessung	Gehäuse 153mm \times 104mm \times 36mm
Gewicht	1,3kg mit Batterien
Stromvers.	4 AA-Batterien intern (20h bei 20°C), 9V – 12V extern
Polsucher	6° Feld mit Hintergrundbeleuchtung, Polsucher-App bei iTunes für 1,99US\$
Polhöhe	0° – 70°, mit Feintrieb und Klemmung
Anschlüsse	Stativaufnahme 3/8", Kugelkopfaufnahme 1/4" und 3/8"
Antrieb	DC-Servomotor
Getriebe	Messing-Schneckenrad (11mm), Aluminium-Zahnrad (80mm, 150 Zähne)
Betriebsmodi	stellar, 1/2-stellar, Nord- und Südhimmel
Tragfähigkeit	3kg
Preis	469€

Ferngläser

von Frank Gasparini

Meopta: MeoStar B1 10×42 HD

Die Bauserie MeoStar B1 umfasst die am aufwendigsten ausgestatteten Ferngläser der Firma Meopta. Diese Modellreihe wurde zum Jahreswechsel mit dem MeoStar B1 10×42 HD ergänzt.

Durch die Verwendung von Fluoridlinsen in der Objektivkonstruktion ist laut Hersteller bei diesem Glas die chromatische Aberration gegenüber dem Modell ohne Sondergläser verringert. Das ergonomisch geformte Gehäuse aus Aluminium ist gummiarmiert und gegen das Eindringen von Wasser gedichtet, eine Stickstofffüllung schützt die Optik vor innerem Beschlagen. An der Mittelbrücke ist vorne ein Gewinde zur Verwendung eines Stativadapters zugänglich, der als Zubehör optional erhältlich ist. Das Fokussierrad und die Dioptrienverstellung (±3 Dioptrien) sind groß ausgelegt, damit eine Bedienung auch mit Handschuhen möglich ist. Die Okular-Augenmuscheln lassen sich stufenlos einstellen. Der

Einblick soll bei 15mm Pupillenabstand auch für Brillenträger nutzbar sein. Der für den Nutzer einstellbare Augenabstand der beiden Tuben liegt zwischen 56mm und 74mm. Das Gesichtsfeld beträgt 6,1° bzw. 110m Sehfeld auf 1000m, die kürzeste Fokusdistanz wird mit 2,6m beziffert. Sämtliche Glas-Luft-Flächen sind mit einer Mehrfachvergütung belegt (MeoBright 5501), deren Transmission 99,8% betragen soll. Der Hersteller gibt die Gesamttransmission des Glases mit 88% an. Externe Glasflächen sind außerdem mit einer speziellen Vergütung gegen mechanische Einflüsse geschützt (MeoShield).

Das 140mm × 133mm × 59mm große Glas wiegt ohne Abdeckkappen und Gurt 766g, im Preis von 999€ sind Schutzkappen, Tragegurt und eine Transporttasche enthalten. Der Hersteller gewährt bei einer Registrierung spätestens 30 Tage nach Kauf eine übertragbare Garantie von 30 Jahren.

Minox: BL-Ferngläser mit HD-Glas

Minox hat die bisherige BL-Fernglaslinie überarbeitet und bietet diese nun mit HD-Sondergläsern in den Öffnungen 33mm, 44mm und 52mm an. Das kleinste Modell ist mit 8-facher Vergrößerung erhältlich, die anderen jeweils mit 8× und 10×.

Außer den HD-Optiken verbaut Minox auch phasen-korrigierte Dachkantprismen. Die Pupillenschnittweite der Gläser liegt brillenträgerfreundlich zwischen 17mm und 22mm, wobei die Augenmuscheln durch Herausdrehen einstellbar sind. Allen Gläsern gemeinsam ist die Bauweise mit offenem Durch-

griff, die Vorteile bei der einhändigen Bedienung bieten soll. Die Gehäuse sind gummiarmiert, bis 5m Wassertiefe druckwasserdicht und gegen Beschlagen mit Stickstoff befüllt. Als Gewichte nennt der Hersteller 650g (33mm), 740g (44mm) und 950g (52mm). Die BL-Ferngläser werden im Stammwerk in Wetzlar montiert. Minox bietet bei einer Kunden-Registrierung eine Garantie von 30 Jahren. Zum Lieferumfang der BL-Ferngläser gehören ein Neopren-Trageriemen sowie eine Bereitschaftstasche. Die Preise reichen von 449€ bis 699€.



▲ Abb. 1: **Beim Meopta MeoStar B1 10×42 HD** sorgen Fluoridlinsen für eine farbreine Abbildung.



▲ Abb. 2: **Die BL-HD-Fernglasserie von Minox** verwendet HD-Sondergläser in den Objektiven.



▲ Abb. 3: Fünf Ferngläser der sektor-Serie von Eschenbach wurden überarbeitet und als compact+-Version vorgestellt.



▲ Abb. 4: **Zwei Ferngläser mit 33mm Öffnung** ergänzen die Granite-Serie von Celestron.



▲ Abb. 5: **Gehäuse aus Polycarbonat** reduzieren die Gewichte der Nature-DX-Ferngläser von Celestron.

Eschenbach: Fernglasserie sektor D B compact+

Die Firma Eschenbach hat fünf Ferngläser der sektor-Serie überarbeitet und in einer Neuauflage vorgestellt. Nach Angaben des Herstellers sollen das neue Design mit einer offenen Doppelbrücke, die ergonomische Form und das deutliche geringere Gewicht eine verbesserte Handhabung gewährleisten.

Es handelt sich dabei um die Modelle 8×32, 10×32, 8×42, 10×42 und 8×56. Aber auch in der optischen Konstruktion – so Eschenbach – sind die Modelle verbessert worden: In den Gläsern sind BaK-4-Prismen mit voller Mehrschichtvergütung und Phasenkorrektur verbaut, alle Linsen tragen eine Mehrschicht-Vollvergütung. Zudem sind die was-

serfesten Ferngläser mit Stickstoff gefüllt, um das Beschlagen der inneren Optik bei Temperaturwechsel zu vermeiden. Die Okulare werden als »Brillenträgerokulare« bezeichnet, wobei der Pupillenabstand je nach Modell von 11mm bis 17mm reicht. Der individuell erforderliche Abstand kann an den Augenmuscheln mit einer Klick-Rastung eingestellt werden. Alle Gläser bieten an der vorderen Brücke einen Gewinde-Stativanschluss. Eschenbach gewährt eine Garantie von fünf Jahren. Ein Trageriemen mit Schnelllösevorrichtung, eine Tragetasche und Staubschutzkappen sind im Lieferumfang enthalten. Die Preise liegen zwischen 259€ und 339€.

Celestron: Granite 7×33 und 9×33

Der Hersteller Celestron hat seine im Vorjahr vorgestellte Fernglasserie »Granite« dieses Jahr mit den Modellen 7×33 und 9×33 erweitert.

Die Granite Gläser sind die aufwendigsten Modelle der Celestron-Modellpalette: Mit ED-Sondergläsern, BaK-4-Prismen mit Vergütung und Phasenkorrektur und einer Breitband-Mehrschichten-Vollvergütung der Linsen zeigen sie alle konstruktiven Merkmale eines aktuellen Fernglas-Optikdesigns. Darüber hinaus sollen sie mit blei- und arsenfreien Gläsern auch Aspekten des Umweltschutzes gerecht werden. Die Magnesiumgehäuse sind gedichtet und mit Stickstoff befüllt.

Die Dioptrieneinstellung erfolgt an einem Ring am rechten Okular. Der Fokussierknopf und die Augenmuscheln sind aus Metall gefertigt und – wie der gesamte Korpus – mit einer Armierung geschützt. Das Gesichtsfeld beträgt 9,1° (7×) bzw. 7,2° (9×), die Augenabstände 15mm bzw. 14mm. Das Gewicht der beiden Gläser liegt bei 600g (7×) bzw. 570g (9×). Neben Schutzkappen, Tragegurt und Tasche ist im Lieferumfang noch ein Tragegeschirr enthalten, welches das Gewicht auf Schultern und Nacken verteilt und damit den Nacken entlasten soll, wenn das Glas längere Zeit mitgeführt wird. Als Preise werden 398€ (7×) bzw. 419€ (9×) genannt.

Celestron: Fernglasserie Nature DX

Auch im günstigeren Sektor hat Celestron sein Angebot an Ferngläsern ausgebaut: Die neue Serie »Nature DX« beinhaltet Modelle mit Öffnungen von 25mm, 32mm und 42mm – jeweils als 8× oder 10× erhältlich.

Wesentliche Kennzeichen sind BaK-4-Prismen, vollständige Mehrfachvergütung und leichte (340g – 630g), wasserdichte Gehäuse aus Polycarbonat mit Stickstofffüllung. Die durch Drehen verstellbaren Augenmuscheln sollen auch Brillenträgern eine abschattungsfreie Beobachtung ermöglichen, der Pupillenabstand wird mit 14mm angegeben. Mit einem Nahfokus von 2m sind die Gläser auch zur Betrachtung naher Objekte wie Insekten geeignet. Im Lieferumfang sind ein Tragegurt, Objektivdeckel, Regenschutz, Tragetasche, Reinigungstuch und Bedienungsanleitung enthalten, die Preise reichen von 89€ bis 139,50€.

DOPPELREFRAKTOREN

Mond- und Planetenbeobachter schätzen das binokulare Beobachten besonders, da bei beidäugigem Sehen diese Objekte schärfer und detailreicher wahrgenommen werden, was primär in den menschlichen Sehgewohnheiten begründet liegt. Rein technisch kann dies an einem Teleskop unter Verwendung eines Strahlenteilers in einem Binokularansatz erfolgen, was aber mit einer Reduzierung der Helligkeit der beiden Einzelbilder einhergeht. Werden zwei Teleskope parallel verwendet, werden Kontrastwahrnehmung und die realisierbare Auflösung gegenüber einem Einzelteleskop erheblich gesteigert, außerdem entsteht ein gewisser 3D-Effekt, der die Objekte plastischer erscheinen lässt-selbst bei Deep-Sky Objekten.

Borg: Doppelrefraktoren

Alle aktuellen Refraktoren von Borg können auch als Doppelteleskope geliefert werden. Dazu werden jeweils zwei Refraktoren desselben Typs auf einer geeigneten Basis montiert und mit einem Bildumlenkund Bildaufrichtesystem kombiniert. Die Montagebasis dient – wie der Name schon sagt – zur Montage der beiden Teleskope nebeneinander, aber auch der näherungsweise parallelen Ausrichtung der beiden optischen Achsen.

Die Refraktoren werden dann mit einem Bildaufrichtesystem von Matsumoto bestückt, das dem Beobachter ein Einstellen des Augenabstandes (ca. 50mm - 90mm) und damit das gleichzeitige Beobachten mit beiden Augen erlaubt. Außerdem kann an diesen beweglichen Spiegelsystemen das Bildfeld der beiden Teleskope über eine Feinjustierung exakt zur Deckung gebracht werden. Entsprechend dem

modularen Aufbau von Borg-Teleskopen können auch die Doppelrefraktoren in unterschiedlichen Varianten zusammengestellt werden. Je nach Ausstattung ist eine vignettierungsfreie Ausleuchtung von 1¼"- oder 2"-Okularen möglich. Grundsätzlich sind alle Optiken, vom 60ED- bis hin zum 125SD-Objektiv, als Doppel-Optiken lieferbar. Beispielhaft werden folgende Ausstattungsvarianten genannt:

Ausstattungsvarianten		
Optik	Auszug	Preis
60ED	11⁄4"	2733€
71FL	11⁄4"	3308€
77ED	11⁄4"	3039€
71FL	2"-Feathertouch	4442€
89ED	11⁄4"	3736€
89ED	2"-Feathertouch	4597€
125SD	2"-Feathertouch	9749€
125SD	3"-Feathertouch	10589€

Omegon: Nightstar-Doppelrefraktor 150mm

Die Firma Nimax GmbH (Astroshop. de) hat einen Doppelrefraktor mit 150mm Öffnung in ihr Angebot aufgenommen. Das Objektivdesign ist als dreilinsiger, voll vergüteter Halbapochromat mit 877mm Brennweite (f/5,8) ausgeführt. Ausziehbare Taukappen schützen die Optik vor Streulicht und Taubeschlag. Zwei 2"-Okularauszüge mit 90°-Einblick können mit üblichen Astronomie-Okularen bestückt werden und garantieren auch

im Zenit eine bequeme Haltung für den Beobachter. Im Lieferumfang ist ein Paar Okulare mit 32mm Brennweite (27×) und 70° Gesichtsfeld enthalten. Der Nahfokus liegt bei 27m. Der Doppelrefraktor wird komplett mit Stahlstativ und einer Gabelmontierung geliefert: Damit lässt sich das 12kg schwere Fernglas 360° in Azimut und bis in die Zenitlage schwenken. Im Preis von 3990€ ist außerdem ein Transportkoffer enthalten.



▲ Abb. 1: **Die neueste Borg-Optik**, der 89ED als Doppelteleskop mit1¼"-Auszügen.



▲ Abb. 2: **Der 150mm-Doppelrefraktor von Omegon** bietet mit den Standardokularen eine 27-fache Vergrößerung.

Nikon: Aculon A211 10×50

Nikon bringt mit dem Aculon A211 eine neue Serie Ferngläser heraus, die die preisgünstige Nikon Action-VII-Reihe in Zukunft ersetzen wird. Erhältlich sind folgende Objektivöffnungen und Vergrößerungen: 7×35, 8×42, 10×42, 7×50, 10×50, 12×50, 16×50 und die beiden Zoom-Modelle 8-18×42 und 10-22×50. Für den Praxis-Check stand das 10×50-Modell zur Verfügung.

Geliefert wird das Aculon A211 10×50 in einem stabilen Karton, in dem als Zubehör eine leicht gepolsterte Tragetasche, ein Gurt sowie Schutzdeckel für die Okulare und Objektive beiliegen. Beim Auspacken gefällt als erstes der kaum wahrnehmbare Gummigeruch des Fernglases, der sich nach einiger Zeit sogar komplett verliert. Durch die angenehm griffige Armierung, die sich gut anfasst, liegt das Fernglas wunderbar sicher in der Hand. Das Gewicht schlägt mit 900g zu Buche.

Nach der Anbringung des breiten Gurtes lässt sich das Fernglas ohne Druckgefühl und ausbalanciert vor der Brust tragen. Die Schutzdeckel für die Okulare sollten dabei am Gurt befestigt werden, da diese sonst sehr leicht abfallen und eventuell verloren gehen. Die Abdeckungen für die Objektive sitzen jedoch sicher auf.

Neu sind ein Standard-Stativanschluss am Mitteltrieb und die drehbaren Augenmuscheln, die in drei Rasterstufen eingestellt werden können. Hierbei ist jedoch zu bemängeln, dass nur bei voll eingefahrenen Augenmuscheln das Sehfeld wirklich komplett überblickt werden kann und auch bei dieser Einstellung ist das Sehfeld mit Brille – bei einem knappen Austrittspupillenabstand von 11,8mm – nicht im Ganzen überschaubar. In dieser Preis-

▼ Abb. 2: **Die drehbaren Augenmuscheln** sind in drei Rasterstufen einstellbar.





aufwarten, an starken Kontrasten ist ein leichter Farbfehler in Form eines schmalen Blausaums erkennbar. Die Mittenschärfe ist gut, lässt zum Rand des Sehfelds jedoch nach etwa 60% merkbar nach; tagsüber wirkt dies noch nicht besonders störend. Positiv fällt eine kaum wahrnehmbare Verzeichnung auf, gerade Kanten werden am Rand des Sehfelds nur minimal kissenförmig verzeichnet. Die Fokussierung läuft in beide Richtungen ohne Spiel, fühlt sich jedoch etwas »teigig« an.

Am Nachthimmel kann das Fernglas weniger punkten. Hier macht sich die Randunschärfe des laut Hersteller 6,5° weiten Sehfelds deutlich bemerkbar. Sterne in der Bildmitte werden aber befriedigend punktförmig abgebildet. Auch der helle Halbmond bereitet dem Glas einige Schwierigkeiten: Knapp außerhalb des Sehfelds positioniert wird das Bild stark aufgehellt. Betrachtet man den Mond schließlich direkt, werden etliche Reflexe und Überstrahlungen sichtbar.

Fazit

Für 149 Euro erhält man ein Fernglas, welche in dieser Preisklasse tagsüber eine gute Leistung zeigt. Aufgrund der geringen Randschärfe und den Reflexen und Überstrahlungen an hellen Himmelsobjekten kann das Aculon A211 in der astronomischen Disziplin jedoch weniger überzeugen.

► Lambert Spix

▲ Abb. 1: **Die neue Serie Aculon A211** wird die Action-VII-Reihe in Zukunft ersetzen.

Technische Daten	
Vergrößerung	10×
Objektivdurchmesser	50mm
Tatsächliches Sehfeld	6,5°
Scheinbares Sehfeld	59,2°
Sehfeld auf 1000m	114m
Austrittspupille	5mm
Pupillenabstand	11,8mm
Naheinstellgrenze	7,0m
Augenabstand	56mm – 72mm
Länge	179mm
Breite	197mm
Gewicht	900g
Preis	149€
	3

- helles Bild
- gute Mittenschärfe
- geringe Verzeichnung
- griffige Armierung
- Stativanschluss
- geringe Randschärfe
- Reflexe und Überstrahlungen an hellen Himmelsobjekten
- nicht brillenträgertauglich
- Okularschutzdeckel hält nicht

Testexemplar bereitgestellt von Astro Optik Kohler, Emmenbrücke, Schweiz

Kasai/Astro Optik Kohler: Widebino 28







▲ Abb. 2: **Das kleine kompakte Glas** eignet sich vor allem für große Gesichtsfelder.

Ferngläser haben ihren eigenen Himmel. Dazu tragen besonders das große Gesichtsfeld und die niedrige Vergrößerung im Vergleich zu Teleskopen bei. Welchen Himmel hat ein Glas, bei dem beides auf die Spitze getrieben wird?

Das neue Widebino 28, das unter anderem von Kasai Trading angeboten und in Europa von Astro Optik Kohler unter der Bezeichnung »Gucki« vertrieben wird, ist ein solch exotisches Instrument: Die Vergrößerung beträgt nur 2,3× bei 40mm Objektivdurchmesser! Noch außergewöhnlicher ist die Bauweise: Wie bei einem Opernglas wird eine Galileische Optik eingesetzt, die ein seitenrichtiges und aufrechtes Bild erzeugt. Das Glas benötigt somit keine Umkehrprismen und ist extrem kurz (4,2cm) und leicht (265g)! Aufgrund der speziellen Bauweise lässt sich die sonst für Ferngläser wichtige reelle Austrittspupille nicht berechnen, da sich die Bildebene nicht wie bei der

Technische Da	aten
Modell	Widebino 28/AOK Gucki
Öffnung	40mm
Vergrößerung	2,3×
Tatsächliches Sehfeld	28°
Gewicht	265g
Lieferumfang	Staubkappen für Objektive und Okulare, Tragetasche mit Riemen, Mikrofaser- Reinigungstuch
Preis	125€, 2"-Filterhalter 37€

üblichen Keplerschen Optik hinter dem Okular, sondern schon davor befindet. Das bedeutet auch, dass ein Teil des gesammelten Lichts unweigerlich verloren geht. Wenn noch genügend Licht im Auge landet, muss das jedoch kein Fehler sein.

Um es vorwegzunehmen: Nachts hat dieses Fernglas tatsächlich seinen ganz eigenen Himmel! Gigantisch sind die über 25° Gesichtsfeld - damit lassen sich auch große Sternbilder ganz überblicken. Unter einem typischen Landhimmel (21^m,3/a" SQM) ist es besonders spannend, die Milchstraße zu durchstreifen: Der Kleiderbügel ist aufgelöst, Albireo als Doppelstern zu erkennen, viele Sternhaufen zeigen Sterne. Die Grenzgröße liegt etwa bei 8^m. Solche Streifzüge machen jedoch nur unter dunklem Himmel Spaß - unter typischen Vorortbedingungen (20m,0/a" SQM) ist der Himmel schon so ausgebleicht, dass kaum noch spannende Anblicke übrig bleiben. Zu einem der wenigen gehören die Plejaden.

Vom einfachen Streifzug zur tiefen Deep-Sky-Beobachtung ist es nicht weit: Eine interessante Ergänzung dazu sind die optionalen 2"-Filterhalter, die vor das Objektiv gesetzt werden. Mit zwei 2"-Nebelfiltern lassen sich unter dunklem Himmel ganz besondere Beobachtungen machen: Nordamerikader Kaliforniennebel treten hervor, mit zwei Ηβ-Filtern gelangt Barnards Loop in Reichweite. Am meisten beeindruckt hat

jedoch ein gewöhnliches Ziel: M 27 lässt sich als fast stellarer Nebelfleck aus der Sommermilchstraße herausblinken! So interessant die nächtliche Perspektive ist, so gering ist der Nutzen tagsüber: Die niedrige Vergrößerung zeigt kaum einen Zugewinn gegenüber dem bloßen Auge. Die Schärfe lässt am Rand deutlich nach, und ein leichter Farbsaum ist zu bemerken - was jedoch nachts kaum stört. Für Brillenträger und Beobachter mit Hornhautverkrümmung ist das Glas übrigens nicht geeignet, denn bauartbedingt muss man möglichst nah an die Okulare heran und das einfallende Strahlenbündel ist nicht parallel, was Augenfehler deutlich werden lässt.

Fazit

Ein interessantes Glas mit einer einzigartigen neuen Perspektive, das eine Lücke zwischen herkömmlichen Gläsern und dem bloßen Auge füllt. Es lohnt sich jedoch nur, wenn ein einigermaßen dunkler Landhimmel zur Verfügung steht.

► Ronald Stoyan

- außergewöhnlich großes Feld
- solide Verarbeitung
- optionale Filterhalter
- tagsüber kein Gewinn

Vixen: BT-ED70S-A

Zum Praxis-Check stand das Vixen BT-ED70S-A in der Version mit Aluminiumstativ SXG-HAL und Gabelmontierung HF2 zur Verfügung. Der Zusammenbau gestaltet sich einfach und ist in fünf Minuten - allerdings nicht ganz ohne Werkzeug - erledigt: Die Gabelmontierung wird auf das bis zu 130cm ausziehbare Stativ aufgesetzt und kann mittels einer großen Handschraube festgezogen werden. Für das Fixieren der Gabel im richtigen Neigungswinkel ist allerdings ein mitgelieferter Sechskantschlüssel erforderlich. Im nächsten Schritt wird eine Schwinge in die Gabel eingehängt und das Fernglas auf dieser mit einer Handschraube befestigt.

In dieser Konfiguration ist das Beobachten mit dem BT-ED70S-A sehr komfortabel und das Fernglas lässt sich ausbalanciert und leicht in alle Richtungen bewegen. Die Okulare rasten satt in die Stutzen des 45°-Einblickes ein, der beidseitig fokussiert werden kann. Auch bei steilem Beobachtungswinkel bleiben die Okulare so fest in ihrer Position. Insgesamt wirkt die Mechanik sehr stabil und zuverlässig.



▲ Abb. 2: **Die mitgelieferten Vixen NLV-Okulare** können gegen handelsübliche 1 ¼"-Okulare gewechselt werden.



▲ Abb. 3: Zum Schutz gegen Tau sind die beiden Tuben um 8cm über die Okulare hinaus verlängert.

▶ Abb. 1: Mit der Gabelmontierung lässt sich das Fernglas ausbalanciert und leicht in alle Richtungen bewegen.

Am Nachthimmel gibt sich das Instrument keine Blöße. Sterne werden fein und nadelscharf abgebildet und an helleren Sternen ist kein Farbsaum erkennbar. Auch der Mond bereitet dem Fernglas keine Schwierigkeiten. Hierbei kann das BT-ED70S-A eben-

falls mit einer scharfen und fast farbreinen Abbildung punkten. Der knapp außerhalb des Sehfelds positionierte Mond erzeugt keine nennenswerten Aufhellungen.

Bei den mitgelieferten Vixen 20mm-NLV Okularen, die am BT-ED70S-A eine Vergrößerung von 20× ergeben, kommt allerdings keine rechte Freude auf, da sie das Potenzial des Fernglases nicht ausreizen können. Das Sehfeld ist mit 50° knapp bemessen. Hier würde der Beobachter sich gerade am Fernglas mehr wünschen. Auch die Randschärfe der Okulare ist nicht sonderlich hoch, nach etwa 60% des Sehfelds lässt die Schärfe am Stern merkbar nach.

Dank der Möglichkeit, am Fernglas handelsübliche 1¼"-Okulare verwenden zu können, kann man hier jedoch nach eigenem Geschmack nachrüsten. Auch tagsüber, z. B. zur Vogelbeobachtung, macht das Fernglas eine gute Figur. Hier bestätigt sich der Eindruck einer sehr farbreinen und kontrastreichen Abbildung.

Fazit

Ein Fernglas mit einer sehr guten Abbildungsleistung und Verarbeitung, das im Gesamtpaket mit Stativ, Gabelmontierung und Okularen fast keine Wünsche für den Beobachter offen lässt.

► Lambert Spix



Technische Daten	
Durchmesser	70mm
Brennweite	400mm
Objektivlinsen	ED apochromatisch
Abmessungen	155mm × 400mm × 190mm
Gewicht Fernglas	4kg
Gewicht Gabel- montierung	3,4kg
Gewicht Stativ	5,5kg
Preis	2499€
Preis mit Stativ, Gabelmontierung und Okularen	3299€

- helle und kontrastreiche Abbildung
- sehr gute Mittenschärfe
- solide Mechanik
- komfortable Gabelmontierung
- + kompakt und leicht
- geringes Sehfeld der mitgelieferten Okulare
- geringe Randschärfe der mitgelieferten Okulare
- zum Aufbau Werkzeug erforderlich
- hoher Preis

Okulare

von Frank Gasparini und Ronald Stoyan

Celestron: »Luminos«-Okularserie

Die neueste Okularserie der Firma Celestron mit der Bezeichnung »Luminos« besteht aus sechs Modellen mit 31mm, 23mm, 19mm, 15mm, 10mm und 7mm Brennweite, die jeweils ein Eigengesichtsfeld von 82° aufweisen.

Alle Okulare sind homofokal, d.h. ein Nachfokussieren nach Okularwechsel ist nicht oder nur in sehr geringem Umfang nötig. Die Augenmuscheln sind verstellbar und sollen in Verbindung mit 12mm bis 27mm Pupillenabstand je nach Modell einen guten Einblick auch für Brillenträger gewährleisten. Die Steckhülsen aus Aluminium mit kratzfester Eloxierung sind mit Sicherungsnuten und Gewinden zur Aufnahme von Filtern ausgerüstet. Während die drei kürzeren Brennweiten mit 1¼"-Steckhülsen konstruiert sind, kommen bei den längeren Brennweiten solche mit 2" Durchmesser zum Einsatz. Das Gewicht der Okulare reicht von 340g bei den 1¼"-Modellen bis zu 1134g beim 31mm Okular. Die Preise erstrecken sich von 165€ bis 425€.

Explore Scientific: »Maxvision«-Okulare

Die Firma Explore Scientific stellte im Jahresverlauf neue Okulare mit der Bezeichnung »Maxvision« vor. Es handelt sich dabei um zwei Serien mit 68° bzw. 82° Gesichtsfeld.

Die Weitwinkel- bzw. Ultraweitwinkel-Okulare sollen laut Angaben des Herstellers mit guter Randschärfe bis zu einem Öffnungsverhältnis von f/5 nutzbar sein. Alle Glas-Luft-Flächen sind multivergütet, die Linsenkanten geschwärzt. Die Okulare sind mit ausfahrbarer Augenmuschel, mit griffiger Gehäuseoberfläche sowie einer

Steckhülse mit Sicherungsnut ausgestattet. Die 68°-Okulare sind in den Brennweiten 40mm, 34mm, 28mm, 24mm, 20mm und 16mm erhältlich. Die Preise reichen von 59€ bis 149€. Von den 82°-Okularen gibt es zwei Modelle mit 24mm und 18mm Brennweite zum Preis von 149€ bzw. 109€. Alle Okulare sind nach Auskunft von Explore Scientific nur in begrenzter Stückzahl verfügbar, da es sich um einen Sonderposten aus einem nicht zustande gekommenen Großauftrag eines namhaften Herstellers handelt.

Omegon: Cronus-Okularserie

Mit der Hausmarke Omegon stellte die Firma Nimax Gmbh (Astroshop.de) im Sommer die Okularserie »Cronus« vor. Es sind Weitwinkelokulare mit 60° Gesichtsfeld, die einen komfortablen Einblick bieten

sollen: Alle Okulare weisen mit ca. 20mm großen Augenlinsen einen Pupillenabstand von 16mm auf.

Die Augenmuscheln sind hochdrehbar und damit individuell und stufenlos



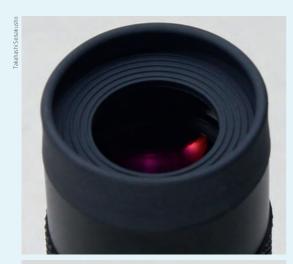
▲ Abb. 1: **Die »Luminos« Okulare von Celestron** bieten ein Gesichtsfeld von 82°.



▲ Abb. 2: **Die »Maxvision« Okulare von Explore Scientific** weisen Gesichtsfelder von 68° (links) bzw. 82° (rechts) auf.



▲ Abb. 3: **Die Cronus-Okularserie von Omegon** deckt den Brennweitenbereich von 9mm bis 2,5mm mit acht Modellen ab−hier das 2,5mm-Okukur.





▲ Abb. 4: **Die neuen Takahashi Abbe-Okulare**, hier die Modelle mit 32mm (oben) und 18mm (unten), ähneln äußerlich der bekannten LE-Reihe.



▲ Abb. 5: Mit 3"-Anschluss und 2,4kg Gewicht ein Riesenokular: das neue 30mm-Modell von Explore Scientifics 100°-Serie.

einstellbar. Alle Glas-Luft-Flächen sind mit Multivergütungen versehen. Die 1¼"-Okulare sind in den Brennweiten 9mm, 8mm, 7mm, 6mm, 5mm, 4mm, 3,2mm und 2,5mm erhältlich und bieten damit im mittleren bis hohen Vergrößerungsbereich eine gute Abdeckung. Der Preis beträgt einheitlich 49€ für alle Okulare.

Takahashi: Abbe-Okularserie

Der japanische Edel-Hersteller hat eine neue Okularserie angekündigt. Mit der Abbe-Serie hält das klassische orthoskopische Design wieder Einzug. Es war bereits bei der Ortho-Serie von Takahashi aus den 1990er Jahren verwendet worden, damals allerdings nur mit 24,5mm Steckdurchmesser.

Die neuen Okulare ähneln äußerlich den bekannten LE-Okularen desselben Herstellers. Sie besitzen einheitlich 1¼"-Steckhülsen und 44° Eigengesichtsfeld. Geplant sind sechs Modelle mit 32mm, 25mm, 18mm, 12,5mm, 9mm und 6mm Brennweite. Die Pupillenabstände liegen zwischen 28mm (32mm-Okular) und 4,8mm (6mm-Okular). Zunächst werden jedoch nur die Modelle mit 32mm, 18mm und 9mm Brennweite auf den Markt gebracht.

Die Preise in Deutschland standen zu Redaktionsschluss noch nicht fest, werden jedoch voraussichtlich unter denen der LE-Okulare liegen.

Explore Scientific: 30mm-Okular mit 100° Gesichtsfeld

Explore Scientific baut seine 100°-Okularserie weiter aus: Nach den Modellen mit 5,5mm, 9mm, 14mm, 20mm und 25mm ist nun ein 30mm-Okular erschienen. Das besondere dabei: Um das riesige Gesichtsfeld unterzubringen, besitzt es statt einer 2" eine 3"-Hülse (76,2mm)! Damit kann es an vielen Dobson-Teleskopen, für die es mit 2,35kg Gewicht ohnehin nicht geeignet ist, nicht verwendet werden. Im Auge haben die Entwickler

aber offenbar die Besitzer hochwertiger Apochromaten, die oftmals über große Okularauszüge verfügen.

Gleichzeitig mit dem Okular kommt deshalb ein Zenitspiegel auf den Markt, der das Okular aufnehmen kann und teleskopseitig mit Anschlüssen zwischen 2" und 3" ausgestattet werden kann. Der Einführungspreis des Okulars wird bei 1190€ liegen, für den Spiegel steht ein Euro-Preis noch nicht fest.

ZOOM-OKULARE

Okulare mit Zoomfunktion erfreuen sich auch in der Amateurastronomie immer größerer Beliebtheit. Besonders im mittleren Preisbereich, und wenn es nicht hauptsächlich auf ein großes Gesichtsfeld ankommt, sind sie eine echte Alternative.

Omegon: Super LE Zoom-Okular

Nach der Markteinführung der Omegon
Super LE-Okulare im
vergangenen Jahr
präsentiert die Nimax
GmbH (Astroshop.de)
ein Zoom-Okular in
dieser Serie. Das Okular
bietet einen Brennweitenbereich von
24mm – 8mm bei 60° –
40° Gesichtsfeld und
ist aus neun Elementen
in sechs Gruppen aufgebaut.

Sämtliche Linsen sind multivergütet und an den Kanten geschwärzt. Der Hersteller gibt den Pupillenabstand mit 17mm gleichbleibend bei allen Zoom-Einstellungen an. Der Beobachter kann die für ihn angenehmste Position mittels einer drehbaren Augenmuschel in vier unterschiedlichen Höhen einstellen. Der Grundkörper besteht vollständig aus schwarz eloxiertem Aluminium und ist mit einer rutschfesten Gummiarmierung umkleidet. Teleskopseitig ist das Okular mit einer 1¼"-Steckhülse mit Filtergewinde ausgestattet. Der Preis des Okulars beträgt 198€.

Meopta: Zoom-Okular mit APM-Adapter

Die Firma Meopta bietet für ihre Spektive der MeoStar-Baureihe u.a. das Zoom-Okular WA S2 an. Es ist eine Neukonstruktion, speziell gerechnet für das Topmodell der Meopta-Spektive, das apochromatische MeoStar S2 82 HD. Es liefert daran eine Vergrößerung von 30× - 60×.

Das Okular bietet über den gesamten Brennweitenbereich von 14,6mm – 7,3mm ein konstantes Gesichtsfeld von 66°, ist wasserdicht und stickstoffgefüllt. Das Okular soll auch an schnellen optischen Systemen ohne Qualitätseinbußen verwendbar sein.

Der Hersteller gibt den Pupillenabstand gleichbleibend mit 18mm an, die Augenmuschel ist im Abstand variabel einstellbar. Gewicht und Baulänge betragen 345g bzw. 116mm.

Die Firma APM Telescopes bietet das Okular in einer für die Astronomie adaptierten Version mit 2"-Steckhülse und M48-Filtergewinde an. Der Preis beträgt 470€. Die Adapterhülse ist auch einzeln in einer 2"- und 11/4"-Version für jeweils 60€ erhältlich, so dass Besitzer dieses Spektivokulars auch die Möglichkeit haben, dieses an astronomischen Teleskopen zu nutzen.



▲ Abb. 1: Das 24mm - 8mm Zoom-Okular ergänzt die Super LE Okular-Serie von Omegon.



▲ Abb. 2: **Das WA-S2-Spektivokular von Meopta** kann mit 2"- oder 1¼"-Adaptern von APM an astronomische Teleskope angeschlossen werden.

Sky-Watcher: 82°-Panorama-Okulare



Mit drei Okularen steigt Sky-Watcher in die Klasse der Ultraweitwinkelokulare mit 82° Gesichtsfeld ein. Die Brennweiten betragen 23mm, 15mm und 7mm. Die Okulare werden mit relativ großen Umverpackungen angeliefert, die zwar einen sicheren Schutz beim Versand gewähren, aber unpraktisch für den mobilen Einsatz sind. Jedes Okular verfügt über passende Schutzkappen, je ein Linsenputztuch liegt bei.

Die Okulare sind laut Hersteller

siebenlinsige Konstruktionen mit 82° Eigengesichtsfeld und verfügen über ein Standard-Filtergewinde mit Innenschwärzung: 2" beim 23mm-und 1¼" beim 15mm- und 7mm-Okular.

Die Okulare liegen gut in der Hand und machen einen wertigen Eindruck. Die Augenmuscheln lassen sich durch Drehen individuell in die gewünschte Position bringen, was besonders beim 23mmund 15mm-Okular vorteil-

◆ Die 82°-Panorama-Okulare von Sky-Watcher sind brillenträgertauglich und hauptsächlich für die Deep-Sky-Beobachtung konzipiert.

PRAXIS-CHECK

Meade: XWA-Okulare Serie 5000



Die Firma Meade hat zu Jahresbeginn ihre Okularpalette erweitert und bietet mit der neuen Serie 5000 nun auch Okulare mit 100° Gesichtsfeld an, wobei das Kürzel XWA für »eXtreme Wide Angel« steht. Die Okulare sind aktuell in drei Modellen mit 20mm, 14mm und 9mm Brennweite erhältlich. Laut Hersteller besteht die Konstruktion aus neun optischen Elementen. Die Okulare besitzen 2"-Steckhülsen mit Filtergewinde und ein homofokales Design, so dass ein Nachfokussieren nach einem Wechsel des Okulars innerhalb der Serie weitgehend entfällt. Der Pupillenabstand wird mit 14,5mm (20mm und 14mm Brennweite)

bzw. 12,5mm für das Okular mit 9mm Brennweite angegeben. Für den Praxis-Check standen alle drei Modelle zur Verfügung. Die Okulare werden in einem Plastiksäckchen eingepackt zusammen mit Trockenmittel innerhalb einer sehr üppig mit Schaumstoff ausgepolsterten Kartonbox geliefert. Mit dabei liegen englischsprachige Informationen zur Garantie und eine Karte zur Produktregistrierung. Die Okulare sind jeweils an Steckhülse und Augenlinse mit sehr flexiblen, gummiartigen Abdeckkappen geschützt. Diese fallen allerdings sehr leicht ab und man muss, zumindest bei einer Beobachtung im freien Gelände,

■ Die XWA-Okulare von Meade kennzeichnen sich durch ihre wuchtige Bauform und eine üppige, sehr griffsichere Gehäusegummierung.

sehr achtsam sein diese nicht versehentlich zu verlieren. Die Okulare fallen durch ihr wuchtiges Design und ihre schiere Größe auf. Das 9mm-Okular misst 72mm im Durchmesser und ist 145mm hoch, sein Gewicht beträgt 680g. Die beiden anderen Okulare sind jeweils 82mm im Durchmesser und 192mm hoch. Sie wiegen jeweils 820g (14mm) und 890g (20mm).

Die Gehäuse der Okulare sind mattschwarz eloxiert und in der Mitte von einer
sehr üppigen und kräftig strukturierten
Gummierung ummantelt. Die Okulare
können damit extrem sicher gegriffen
werden, auch mit dicken Handschuhen. Die
Brennweite des jeweiligen Okulars ist in
weißen Lettern auf den matten Korpus gedruckt und ist daher auch in der Dunkelheit
bei Rotlicht sehr gut zu erkennen. Die einfachen Augenmuscheln können je nach Bedarf nach unten umgestülpt oder nach oben
ausgefaltet werden. Das weiche Gummi
passt sich auch bei Kälte sehr gut den Gesichtskonturen an und verhindert wirkungs-

Testexemplare bereitgestellt von Optical Vision, Suffolk, England

haft ist, da man damit das Einblickverhalten optimieren kann. Versenkt man die Augenmuscheln, sind die Okulare auch für Brillenträger geeignet.

Mit den beiden 1¼"-Okularen (mit geeignetem Bajonettanschluss-Adapter) gelangt man auch an einem kurz bauenden 85mm/502mm-Spektiv in den Fokus, was bei einigen anderen Okularkonstruktionen Schwierigkeiten bereitet. Die großen Gesichtsfelder konnten mittels Durchlaufmethode verifiziert werden. Das 23mm- und das 15mm-Okular weisen eine leichte Bildfeldwölbung auf, die beim Schwenken des Teleskops auffällt. Leider sind die drei Okulare nicht parfokal, so dass beim Wechseln ein Nachfokussieren nötig ist. Am Rand des Gesichtsfelds (äußere 10% – 15%, beim

15mm-Okular 25%) lässt die Randschärfe bei allen Okularen nach-im Refraktor stärker als im f/5-Newtonteleskop. Alle Okulare eigenen sich wegen des großen Gesichtfelds gut für die Deep-Sky-Beobachtung. Der Einzelpreis (UVP) der Okulare liegt zwischen 149€ und 269€.

ten
23mm, 15mm, 7mm
82°
2" (23mm), 11/4" (15mm, 7mm)
7 Linsen
800g, 390g, 335g
269€, 159€, 149€

Fazit

Die neuen Weitwinkelokulare mit 82° Gesichtsfeld von Sky-Watcher sind brillenträgertauglich und gut für die Deep-Sky-Beobachtung geeignet.

► Hans-Georg Purucker

IN DER PRAXIS

- großes Gesichtsfeld
- 🚹 für Brillenträger geeignet
- Augenmuscheln herausdrehbar und individuell einstellbar
- nicht ganz randscharf
- nicht parfokal

Testexemplare bereitgestellt von Meade Instruments Europe GmbH & Co. KG. Rhede

voll den seitlichen Einfall von Streulicht. Im umgestülpten Zustand bieten sie Brillenträgern eine weiche Auflagekante für das Brillenglas, allerdings sind die Pupillenabstände mit 14,5mm und 12,5mm hierfür eher knapp bemessen und es kann zu einer Beschneidung des Gesichtsfeldes kommen. Beim Einsatz am Teleskop (14"-f/5-Newton) überzeugen die Okulare optisch in jeder Hinsicht. Das Einblickverhalten ist bei allen Modellen so angenehm und ruhig, dass die Positionierung des Auges absolut unkritisch ist: »Blackouts« sind bei keinem der Okulare zu erkennen. Ohne Brille kann das immens große Gesichtsfeld mit leichtem Bewegen des Kopfes oder Kreisen des Auges vollständig überblickt werden. Die Schärfeleistung ist bei allen Okularen über das gesamte Bildfeld bis zum äußersten Rand exzellent, die nadelpunktfeine Sternabbildung wirkt sehr ästhetisch. Ebenso überzeugen die Auflösung feiner Details, die kontrastreiche Darstellung schwacher Strukturen vor einem dunklen Himmelshintergrund und die Reflexarmut bei Platzierung heller Objekte unmittelbar außerhalb des Gesichtsfeldrandes. Weniger positiv fällt hingegen das Urteil über die silbrig eloxierten Aluminium-

Steckhülsen aus, deren Oberfläche recht kratzempfindlich ist. Außerdem gelingt es kaum diese wirklich fest im Okularauszug zu klemmen. Zum einen ist der Durchmesser der Hülse mit 50,4mm eher knapp bemessen (2" entsprechen 50,8mm), zum anderen setzt die konische Anformung so weit unten an der Hülse an, dass nur noch ein sehr schmaler zylindrischer Bereich verbleibt (beim 14mm- und 9mm-Okular nur 15mm breit). Als Folge dieser beiden Eigenschaften können die Okulare nicht richtig geklemmt werden und kippeln stets um 90° gegen die Klemmschraube versetzt im Okularauszug. Selbst mit zwei Klemmschrauben verbleibt ein gewisses Spiel im Auszugsrohr.

Fazit

Aufgrund ihres Gewichtes stellen die neuen Okulare von Meade leichtgewichtige Dobson-Teleskope vor ernste Gleichgewichtsprobleme. Sie glänzen mit hervorragender optischer Leistung, die allerdings recht teuer erkauft werden muss. Für die aufgerufenen Preise wünscht man sich als Käufer eine praxistauglichere Steckhülse.

Frank Gasparini

Technische Da	ten
Brennweiten	20mm, 14mm, 9mm
Scheinbares Gesichtsfeld	100°
Steckhülse	2"
Linsen	9 Linsen
Gewicht	890g, 820g, 680g
Preis	799€, 649€, 489€

- hochwertige Verarbeitung
- angenehmes, ruhiges Einblickverhalten
- scharfe, kontrastreiche Abbildung
- dunkler Himmelshintergrund
- praxistaugliche Gummiaugenmuschel
- kratzempfindliche Steckhülse
- Okulare wackeln im Okularauszug
- Schutzkappen fallen sehr leicht ab
- hoher Preis



▲ Abb. 1: Die Nightscape 8300 CCD-Kamera von Celestron ist eine Farbkamera mit geregelter Kühlung und basiert auf dem KAF-8300-Sensor von Kodak.



▲ Abb. 2: **Die Skyris CCD-Kameras** sind mit drei unterschiedlichen Chipgrößen jeweils als Farb- und Monochrom-Version erhältlich (oben). Im Lieferumfang sind die Kamera mit Steckanschluss, ein USB-Kabel und Software enthalten (unten).

Kameras

von Frank Gasparini

Celestron: Nightscape 8300 CCD-Kamera

Celestron hat der bisherigen Nightscape CCD-Farbkamera ein zweites Modell an die Seite gestellt, welches auf dem KAF-8300-Sensor von Kodak basiert, der bei einer Diagonalen von 22,5mm eine Auflösung von 3326 \times 2504 Pixel (8,3 Megapixel) bei einer Pixelgröße von $5,4\mu\text{m} \times 5,4\mu\text{m}$ bietet.

Der neue Chip - so Celestron punktet durch ein geringeres Rauschen. Bis auf diesen Unterschied und die Tatsache, dass die Kamera nur den 2×2-Binning-Modus unterstützt (Vorgänger auch 4×4-Binning), sind die technischen Spezifikationen identisch zum Vorgängermodell. Ein mehrfach vergütetes optisches Fenster aus Schott-B270-Glas schützt den Sensor und blockiert zugleich unerwünschtes Infrarotlicht. Die thermoelektrische Kühlung mit variabler Ventilatorsteuerung soll eine Kühlung bis 20°C unter Umgebungstemperatur ermöglichen. Ein interner mechanischer Verschluss erlaubt Belichtungszeiten von 1/1000s bis 24h, eine Reduzierung auf Halbbild und Viertelbild ist möglich. Dank eines Pufferspeichers kann weiter fotografiert werden, während bereits aufgenommene Bilder per USB-2.0-Anschluss an den PC übertragen werden. Mit der im Lieferumfang enthaltenen Celestron AstroFX-Software werden alle Einstellungen der Kamera geregelt, von den Temperaturund Belichtungseinstellungen bis hin zum computerunterstützten Fokussieren. Die Software läuft auf Windows basierten Plattformen ab XP und ermöglicht auch die teilweise Bearbeitung der Aufnahmen (Dunkelbildabzug, Überlagerung, Schärfung). Weiterhin ist die Kamera kompatibel zu AstroFX, MaximDL und ASCOM-Standard. Die Stromversorgung erfolgt per 12V-Anschluss, das Gewicht der Kamera wird mit 900g angegeben. Der Preis für Kamera, Software und Anschlusskabel beträgt 1995€.

Celestron: Skyris CCD-Kameras

Die Firma Celestron hat in Zusammenarbeit mit dem Hersteller »The Imaging Source« neue CCD-Kameras für die Mond- und Planetenfotografie entwickelt und zum Sommer 2013 die Serie »Skyris«, bestehend aus sechs unterschiedlichen Modellen, angekündigt.

Alle Kameras basieren auf Sony-Sensoren und bieten einen A/D-Wandler mit einem Dynamikumfang von 12 Bit. Der Bildausschnitt ist bei Belichtungszeiten von 1/2000s bis 10s frei wählbar. Die Spannungsversorgung und der Datentransfer erfolgen über eine USB-3.0-Schnittstelle. Die Fokuslage beträgt mit einem 1½"-Okularstutzen 19mm. Die 100g leichten Kameras werden nicht aktiv gekühlt, aber das Aluminium-Kameragehäuse ist mit großen Kühlrippen

zur Wärmeabfuhr ausgerüstet. Im Lieferumfang ist die iCap-Software enthalten, eine Komplettlösung zum Aufnehmen, Filtern, Ausrichten und Exportieren der Fotos. Die Software ist lauffähig auf Windows-Systemen ab der Version XP.

Die Kameras stehen mit drei unterschiedlichen CCD-Größen jeweils in Farb- und Monochromversion zur Verfügung. Das Modell 618 verwendet einen Chip mit 640 × 480 Pixel, beim Modell 445 sind es 1280 × 960 Pixel und im größten Modell 274 ist ein Chip mit 1600 × 1200 Pixel verbaut. Die Preise unterscheiden sich nicht zwischen den jeweiligen Farbund Monochromversionen und betragen 565€ (618), 739€ (445) und 995€ (274). Bis Ende Oktober gelten noch günstigere Einführungspreise.

Testexemplar bereitgestellt von Baader Planetarium, Mammendor

Celestron: NexImage5



■ Abb. 1: Die sehr kompakte NexImage 5 ist das jüngste Modell von Celestron-Kameras für die Mondund Planetenfotografie. Sie wird mit einem 1¼"-Adapter direkt am Okularauszug angeschlossen.

Die Schmidt-Cassegrain-Teleskope des USamerikanischen Herstellers Celestron haben sich seit vielen Jahren für die Beobachtung und Fotografie des Mondes und der Planeten bewährt. Es war daher nur konsequent, dass das Unternehmen vor rund zehn Jahren auch in den Markt für Astrokameras eingestiegen ist und mit der Markteinführung der »Celestron NexImage« im Jahre 2004 das Teleskopangebot um die passende Kamera für diese Beobachtungsaufgaben ergänzt hat.

In den vergangenen Jahren wurden sowohl die SC-Optiken überarbeitet und modernisiert als auch das Kameraangebot des Herstellers erweitert: Bei den moderneren SC-Teleskopen werden inzwischen Bildfelder von rund 42mm ausgeleuchtet, so dass an diesen Teleskopen nun auch DSLR-Kameras und auch die von Celestron angebotenen Kameras der »Nightscape«-Serie verwendet werden können. Trotz dieser Erweiterung des fotografischen Einsatzgebiets der SC-Teleskope sind diese nach wie vor die erste Wahl für Mond- und Planetenfotografen; an diese richtet sich auch die neue »NexImage5«, die als Nachfolger der »NexImage«-Kamera eingeführt wurde.

Die Celestron NexImage5 ist eine farbige

Technische Da	ten
Chip	farbiger CMOS-Chip (Micron MT 9P 031)
Chipgröße	5,7mm × 4,28mm (Chip- diagonale: 7,12mm)
Pixelgröße	$2,2\mu m \times 2,2\mu m$
Auflösung	2592 × 1944 Pixel
Maße (ohne Adapter)	48mm × 48mm × 25mm
Lieferumfang	Kamerakopf, 11/4"-An- schluss, USB-Kabel, dt. und engl. Anleitung, Soft- ware-/Treiber-CD
Preis	249€

Mond- und Planetenkamera, die in ihrem Inneren über einen (wie bei Mond- und Planetenkameras üblich) ungekühlt betriebenen 5,7mm × 4,25mm großen CMOS-Chip (Chiptyp: Micron MT 9P 031) verfügt. Die Kamera hat somit eine Pixelgröße von 2,2µm × 2,2µm. Die Auflösung von 2592 × 1944 Pixel ergibt 5 Megapixel mit 12 Bit Farbtiefe. Der verwendete Chip mit einer Bilddiagonalen von 7,2mm kann im 1×1-, 2×2- oder 4×4-Binning betrieben werden.

Die Farbkamera mit Bayer-Matrix weist im Bereich von 530nm (grün) eine Quanteneffizienz von rund 46%, bei 450nm (blau) 42% und bei 600nm (rot) 36% auf. Das nur rund 30g leichte Kameragehäuse ist komplett aus schwarzem Kunststoff, in das ein 11/4"-Anschluss aus Metall eingeschraubt werden kann. Auf den Chip im Inneren des Kameragehäuses ist ein IR-Sperrfilter aufgedampft. Zur Steuerung wird die Kamera über einen Micro-USB-Port mittels USB-Kabel mit einem PC verbunden; die Stromversorgung der Kamera erfolgt dabei ebenfalls über dieses USB-2.0-Kabel. Diese Kabelverbindungen sind auf beiden Seiten jedoch nur gesteckt und weder verschraubt noch zugentlastet. Neben dem Kamerakopf und dem 11/4"-Adapter (mit Sicherungsnut und Filtergewinde) gehören auch ein USB-Kabel, eine gedruckte Anleitung (der uns zur Verfügung gestellten Kamera lag sowohl eine englische als auch eine deutsche Anleitung bei) sowie eine CD mit Treibern und der Kamerasteuerungssoftware »NexImage iCap« (Version 2.2.232) sowie »Registax« (Version 6.1) zum Lieferumfang der Kamera.

Die mitgelieferte Software »NexImage iCap« ist darauf ausgelegt, die Bedienung der Kamera für den Anwender einfach und unproblematisch zu gestalten: Das Fokussieren der Kamera wird durch eine Live-

view-Funktion unterstützt, die das Kamerabild direkt auf dem Monitor anzeigt-wobei die Anzeige durch manuelles Einstellen von beispielweise Belichtungszeit, Gain etc. der Aufnahmesituation und dem Aufnahmeobjekt angepasst werden kann.

Der Anwender kann anschließend Aufnahmeserien starten, bei denen die gewonnenen Bildfolgen wahlweise als *.jpg- oder *.bmp-Einzelbilder oder als zusammenhängender *.avi-Film abgespeichert werden. Der Umfang der Aufnahmeserien kann dabei sowohl durch die Anzahl aufzunehmender Frames oder durch einen Zeitraum, innerhalb dessen die Einzelbilder gespeichert werden sollen, definiert werden. Zu beachten ist dabei, dass die Bildrate pro Sekunde vom ausgewählten Bildausschnitt abhängt: Bei voller Auflösung von 2592 × 1944 Pixeln sind bis zu 6 Bilder pro Sekunde möglich, bei einer gewählten Auflösung von 640 × 480 Pixeln sogar bis zu 52. Die ebenfalls beiliegende Software »Registax« ist den meisten Amateurastronomen hinlänglich bekannt und bietet umfangreiche Möglichkeiten, um aus den aufgezeichneten Bildfolgen eindrucksvolle Mond- und Planetenbilder zu erstellen.

Fazit

Insgesamt ist die Celestron »NexImage5« eine gute und preiswerte Kamera für die Mond- und Planetenfotografie, die interessierten Amateurastronomen ein einfach zu bedienendes Werkzeug an die Hand gibt, um die Objekte unseres Sonnensystems zu fotografieren. Das enthaltene Softwarepaket rundet den positiven Eindruck des Komplettpakets ab.

► Ullrich Dittler

- sehr geringes Gewicht, das den Auszug nur minimal belastet
- relativ günstiger Preis zum Einstieg in die Astrofotografie
- einfaches und komplettes
 Softwarepaket enthalten
- keine Kühlung, für Deep-Sky-Fotografie nur eingeschränkt geeignet

Canon: EOS 6D

Canon bietet mit der neuen EOS 6D einen günstigen Einstieg ins digitale Vollformat. Ihr lichtempfindlicher CMOS-Sensor misst 36mm × 24mm und besitzt 20,2 Megapixel. Das Herzstück bildet Canons neuer Digit5+-Prozessor, der für mehr Leistung bei geringerem Stromverbrauch verantwortlich ist. Canon positioniert die EOS 6D für den ambitionierten Fotografen im oberen Mittelfeld.

Ausstattung

Im direkten Vergleich mit EOS-APS-C-Kameras fällt sofort der hellere Suchereinblick auf. Es ist, als blicke man mit dem bloßen Auge auf das Objekt – visuell direkt sichtbare Deep-Sky-Objekte können meist mühelos durch den Kamerasucher eingestellt werden.

Bei den Bedienelementen der Kamera gibt es keine großen Überraschungen. Jeder, der schon mit einer Canon-Spiegelreflexkamera fotografiert hat, kommt sofort zurecht. Mit der neuen Q-Taste werden auf dem Display die wichtigsten Kameraeinstellungen auf einem Blick angezeigt, ein sehr sinnvolles Ausstattungsmerkmal. Die für Astronomen wichtige Bulb-Einstellung hat einen eigenen Platz am Wählrad bekommen, immer noch ist 30s die längste kameraintern wählbare Belichtungszeit. Der 3" (7,7cm) große TFT-Bildschirm hat 1 Mio. Bildpunkte und ist im Gegensatz zur EOS 60Da fest integriert. Der über das gesamte Bildfeld verschiebbare Liveview kann 5× und 10× vergrößert werden, so dass Sterne gut fokussiert werden können; währenddessen kann durch Drehen am Hauptwählrad die Empfindlichkeit des Liveview verändert werden.

Zur Langzeitbelichtung können ein Timer oder ein Guider angeschlossen werden. Die EOS 6D besitzt wie alle Canon-Modelle mit ein- oder zweistelligen Modellnummern den proprietären N3-Stecker. Wer einen Timer mit Klinkenstecker (Modelle mit dreistelligen Nummern, wie z. B. bei der EOS 450D) besitzt, braucht zwangsläufig einen Adapter. Als Kameraakku kommt der Typ LP-6E zum Einsatz, welcher auch in den Canon Modellen 60Da und 5D MarkII/III steckt. Gegenüber Kameras der ersten Generation (300D, 10D, 20D) hat die Reichweite trotz des nun größeren Displays enorm zugenommen, man kommt mit einem Ersatzakku durch

► Abb. 1: **Die Canon EOS 6D** ermöglicht Full-Frame-Astrofotografie.

die Nacht. Auch die Kälteempfindlichkeit der Akkus hat abgenommen. Als Speichermedium dient eine SD-Karte, dafür ist ein Slot vorgesehen.

RAW- und JPG-Format können gleichzeitig gespeichert werden.



Die Kamera kann per USB-Kabel und der mitgelieferten EOS Utility Software ferngesteuert werden. Die 6D besitzt als erstes Modell einen internen WLAN-Adapter, mit dem sich die Kamera zu anderen Geräten verbinden lässt. Bei der Wireless-Verbindung hat man zwei Möglichkeiten: Zum einen AdHoc, also die direkte WLAN-Kopplung zweier Geräte, zum anderen die Verbindung über einen Zugriffspunkt (Accesspoint) wie etwa einem WLAN-Router. Die Ad-hoc-Verbindung konnte mit 11MBit/s, die mit einem Accesspoint bis zu 150MBit/s hergestellt werden. Zur drahtlosen Kopplung mit dem PC sind die mitgelieferte Software EOS Utility und WFT Pairing notwendig.

Für die Steuerung per Smartphone stellt Canon die App »EOS-Remote« für Android (ab V.2.3.3) oder für iPhone (IOS ab V5.0) kostenfrei zur Verfügung. Die App ist einfach aufgebaut, sie zeigt das Livebild der Kamera, man kann auslösen und die wichtigsten Aufnahmeeinstellungen verändern. Die auf der Kamera gespeicherten Bilder werden als Vorschau angezeigt und können zum Smartphone transferiert werden. Leider werden alle Bilder größer als 1920×1280 Pixel beim Download zum Smartphone automatisch zu dieser Größe verkleinert. Diese Funktion lässt sich nicht abschalten.

Abb. 2: Die kostenfreie Canon EOS Remote App kann die EOS 6D vom Smartphone aus steuern. Ein Fernauslöser für Selbstporträts kann also entfallen.



Die EOS 6D besitzt ein internes GPS-Modul (Global Positioning System). Wenn es aktiviert ist, werden Standortkoordinaten automatisch in den EXIF-Header des Bildes eingefügt. Der GPS-Empfänger bleibt eingeschaltet, auch wenn die Kamera über den Hauptschalter ausgeschaltet wird. Bei längerer Aufbewahrung der Kamera deaktiviert man GPS besser, damit der Akku nicht leergesaugt wird.

Das Modell EOS 6D (WG) wird in Deutschland vertrieben und besitzt die angesprochene Wireless- und GPS-Funktion, beim Modell EOS 6D (N), das vielleicht aus dem Ausland oder über eBay angeboten wird, fehlen diese Ausstattungsmerkmale.

Integrierter Camcorder

Die Canon EOS 6D kann Full-HD-Videos in bestechender Qualität aufzeichnen, ge-





◀ Abb. 3: Das Foto von M 81 und M 82 zeigt die Leistungsfähigkeit der 6D bei Deep-Sky-Objekten. Die Belichtungszeit betrug 57×2min bei ISO 1600.

Videos der Canon-EOS-Serie können nicht direkt in die bekannten Stackingprogramme Registax, AviStack2 oder AutoStakkert2 eingelesen werden, sie müssen vorher umgewandelt werden. Der Videomodus lässt keine Zeitlupen oder Zeitrafferfunktionen zu. Bei eingeschaltetem WLAN ist seltsamerweise keine Videoaufzeichnung möglich.

teien mit dem freien Adobe DNG-Konverter umwandeln und dann verlustfrei in Camera RAW einlesen. Alle Programme, die sich auf die aktuelle Version von Dave Coffins' »dcraw« stützen, wie Fitswork oder PixInsight, können die 6D RAWs uneingeschränkt lesen.

Der beliebte RAW-Konverter RawTherapee (Version 4.0.8) kann mit 6D Bildern noch nicht umgehen, das wird sich aber sicher ändern. Wer Kamerasteuerungssoftware besitzt, sollte prüfen, ob sie auf die EOS 6D upgradefähig ist, da eine generelle Kompatibilität durch den neuen Digit5+-Prozessor nicht gegeben ist.

Modifikation möglich

Hervorragende Bildqualität, vor allem bei schwachen Lichtverhältnissen, kombiniert mit der Zuverlässigkeit der Canon-EOS-Serie machen die 6D zu einem vielseitigen Begleiter bei der Astrofotografie. Allerdings ist, wie bei allen unmodifizierten Spiegelreflexkameras, die Hα-Empfindlichkeit ungenügend für astronomische Nebelobjekte. Die Astro-Modifikation der 6D ist möglich, sollte aber beim Anschaffungspreis der Kamera gut überlegt sein. Beim Wechsel vom APS-C-Format zum Vollformat ist zu bedenken, ob vorhandene Teleskope, Objektive, Flattener und Komakorrektoren dafür geeignet sind.

►Thomas läger

speichert wird in Apples Quicktime-Format (Dateiendung *.mov). Es können zwei Kompressionsmodi und drei Formate (Full-HD, HD, 640×480) eingestellt werden. Für eine kontinuierliche Full-HD-Videoaufzeichnung ist eine SD-Karte mit mindestens 20MBit/s Schreibgeschwindigkeit nötig. Für die Tonaufzeichnung ist in der Kamera ein Mikrofon (mono) eingebaut.

Bildqualität und Eigenschaften

Die Bildqualität der EOS 6D ist hervorragend, besonders bei hohen ISO-Werten zeigt sich wenig Rauschen. Ein Ausnahmetalent ist die 6D auch beim Autofokus in dunklen Aufnahmesituationen. Bilder im JPG-Format werden kameraintern leicht nachgeschärft, dies macht sich bei Sternen leider durch unschöne schwarze Höfe bemerkbar.

> Das RAW-Format d e ь ٥oralς n a-

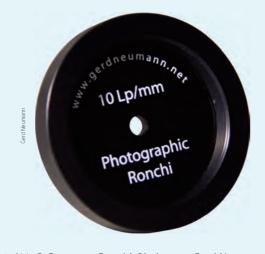
der 6D ist kam
raspezifisch un
benötigt neuest
Software. Phot
shop liest es a
Version CS6. Ei
Update des Cam
ra RAW-Moduls a
terer CS-Versi
nen ist laut Adob
nicht geplant. We
trotzdem die Vo
teile des Adobe C
mera RAW-Modu
nutzen will, kan
die 6D-RAW-D

- ♣ hohe Bildqualität bei großen ISO-Werten
- sehr guter Autofokus in schwierigen Beleuchtungssituationen (Dämmerung)
- hochwertig in allen Komponenten
- ★ WLAN und GPS integriert
- EOS-Remote-App ersetzt Fernauslöser
- modifizierbar für die Astrofotografie
- Hα-Empfindlichkeit ohne Modifikation zu gering
- zu starke JPG-Schärfung
- keine kamerainterne Möglichkeit für Zeitrafferaufnahmen

Technische Daten	
Sensor	CMOS-Sensor (36mm \times 24 mm), 20,2 Megapixel
Bildgröße (JPG, RAW)	5472×3648 Pixel, Seitenverhältnis 3:2
Videoaufzeichnung	1920 × 1080 Pixel Full-HD
Objektivanschluss	Canon EF (keine EF-S)
Autofokusmessfelder	11, davon einer als mittiger Kreuzsensor
Bildschirm	7,7cm (3,2") TFT mit 1.040.000 Bildpunkten
Blitz	kein eingebauter Blitz
Verschlusszeiten	30s - 1/4000s
Speichermedium	SD-, SDHC- oder SDXC-(UHS-I)-Karte
Schnittstellen	USB Hi-Speed , WLAN 802.11b/g/n
GPS	intern
Stromversorgung	Lithium-Ionen-Akku LP-E6
Gewicht	770g (mit Akku und Speicherkarte)
Preis	1750€

Teleskop-Service

▲ Abb. 1: **Die Rotations-Schnellkupplung** baut nur 5,5mm hoch.



▲ Abb. 2: Das neue Ronchi-Okular von Gerd Neumann kann fotografisch und visuell benutzt werden.



▲ Abb. 3: **Der Omegon Off-Axis-Guider** belastet mit nur 200g Gewicht auch kleinere Montierungen eher gering.

Fotografisches Zubehör

von Frank Gasparini

Teleskop-Service: Schnellkupplung mit Rotationsfunktion

Die Firma Teleskop-Service bietet eine Schnellkupplung mit Rotationsfunktion an. Es handelt sich um einen zweiteiligen Adapter mit fernrohrseitigem T2-Innengewinde und kameraseitigem T2-Aussengewinde.

Die beiden Teile sind frei gegeneinander rotierbar und werden mit zwei Rändelschrauben gesichert. Durch die spezielle Formgebung der Adapter und die angedrehten Spitzen der beiden Schrauben soll ein sicherer Sitz mit Selbstzentrierung auf der optischen Achse ohne Verkippen auch bei hoher Zuladung gewährleistet sein. Anwendungsbereiche sind in der Fotografie z. B. eine Anpassung des Aufnahmefeldes an das Objekt oder ein leichteres Auffinden eines Leitsterns. Die Bauhöhe des Adapters beträgt 5,5mm, der Preis liegt bei 49€.

Gerd Neumann: Ronchi-Okular fotografisch

Wie ist die optische Qualität meines Teleskops? Um diese Frage relativ einfach beantworten zu können, hat Gerd Neumann bereits vor drei Jahren ein Ronchi-Okular entwickelt, das eine entsprechende Beurteilung zulässt. Im Frühjahr 2013 hat Herr Neumann eine weiter entwickelte Version vorgestellt, die es nun ermöglicht die Ronchigramme fotografisch festzuhalten.

Herzstück ist ebenfalls eine feinoptisch polierte Glasplatte mit einem aufgedampften Chromgitter mit 10 Linien/ mm. Das schwarz eloxierte Gehäuse hat jedoch keinen Steckanschluss, sondern auf der einen Seite ein T2-Gewinde und auf der anderen ein M52-Gewinde. Über das T2-Gewinde lassen sich Adaptionen an nahezu jedes Instrument realisieren, der M52-Gewindeanschluss nimmt eine Kamera mit Objektiv auf. Der äußere Absatz am Gehäuse ist deckungsgleich mit der Gitterebene, so dass damit auch sehr einfach die Lage der Brennebene eines Instrumentes bestimmt werden kann. Das fotografische Ronchi-Okular kostet 49€ und kann ohne jede Einschränkung auch visuell benutzt werden.

Omegon: Off-Axis-Guider

Einen 200g leichten Off-Axis-Guider bietet die Firma Nimax GmbH (Astroshop.de) an, der sich für den Einsatz an kleineren Teleskopen und Montierungen eignet. Der Guider bietet teleskopseitig eine 2"-Steckhülse, kameraseitig liegt ein T2-Gewinde vor, das zahlreiche Adaptionen zulässt. Das Licht eines Leitsterns wird durch ein kleines Prisma seitlich ausgelenkt, hier liegt ein 1¼"-Steckanschluss zur Aufnahme einer Guidingkamera

vor. Der Off-Axis-Guider wird für 119€ komplett mit dem für 2"-Okularauszüge benötigten Adapter geliefert.

Celestron: Off-Axis-Guider

Die Firma Celestron hat für August 2013 einen neuen Off-Axis-Guider angekündigt (der bei Redaktionsschluss noch nicht lieferbar war). Dieser verwendet zur Auslenkung des Lichtes für den Leitstern ein 12,5mm großes, mehrfach vergütetes Prisma, das in Anpassung der Sensorgröße der verwendeten Kamera in Richtung Bildmitte verschoben werden kann. Damit soll das Finden eines ausreichend hellen Leitsterns erleichtert werden.

Für die Fokussierung der Guidingkamera ist ein Helikal-Fokussierer an der Seite verbaut, der bei 8mm Fokusweg die Bildorientierung beibehält. Der Guider bietet einen freien Durchlass von 48mm und erlaubt damit die Ausleuchtung von Vollformat-Sensoren ohne Vignettierung. Als Teleskopanschluss stehen T-Gewinde, M48-Gewinde und SCT-/ EdgeHD-Gewinde zur Verfügung. Autoguiderkameras können seitlich über T-Gewinde oder 11/4"-Steckhülse angeschlossen werden, die Aufnahmekamera über T2-Gewinde oder M48-Gewinde. Zum Lieferumfang des 510g schweren Guiders gehören alle nötigen Adapter und Abstandsringe, als Preis werden 265€ genannt.



▲ Abb. 4: **Der Celestron Off-Axis-Guider** wird mit allen notwendigen Adaptern ausgeliefert.

KORREKTOREN UND REDUCER

Schnelle Optiken erfreuen sich bei Astrofotografen großer Beliebtheit, lassen sich damit Fotos doch schneller ausbelichten und die Ausbeute an Aufnahmen pro Nacht steigern. Entsprechende Optiken, die die Brennweite von Teleskopen verringern – sogenannte Reducer – werden daher gerne eingesetzt. Häufig sind diese Zusatzoptiken universell verwendbar, es sind aber auch Systeme am Markt erhältlich, die nur auf einen speziellen Teleskoptyp oder gar nur für ein bestimmtes Modell gerechnet sind. Mit solchen Spezialentwicklungen lassen sich zugleich auch Abbildungsfehler, z. B. durch Koma, besonders effektiv beseitigen. Da alle Optikhersteller für ihre Teleskope geeignete Korrektoren anbieten, ist das Angebot entsprechend umfangreich.

Sky-Watcher: Aplanatischer Komakorrektor

Die Firma Sky-Watcher hat für ihre schnellen Quattro-Foto-Newtons mit einem Öffnungsverhältnis von f/4 einen aplanatischen Komakorrektor gerechnet, der ausschließlich das Bildfeld korrigiert und die Teleskopbrennweite nicht verändert. Der Korrektor besteht aus vier

multivergüteten Linsen, eine davon aus ED-Glas. Er ist für das APS-C-Format ausgelegt (28mm voll korrigiertes Feld) und soll eine punktförmige Sternabbildung bis an den Bildrand ermöglichen. Der 400g schwere Korrektor benötigt 55mm rückseitigen Fokus und kostet 242€.



▲ Abb. 1: **Der aplanatische Komakorrektor von Sky-Watcher** ist für f/4-Newtons optimiert.



▲ Abb. 2: **Der Reducer/Korrektor von Explore Scientific** wird mit Adaptionen für Nikon- und Canon-Kameras geliefert.



▲ Abb. 3: **Der Celestron EdgeHD-800-Reducer** ist speziell für das 8"-EdgeHD-Teleskop gerechnet.



▲ Abb. 4: **Der Reducer 379 von Teleskop-Service** verringert die Brennweite um den Faktor 0,79× und korrigiert Bildfehler.

Explore Scientific: Reducer/Korrektor

Auch die Firma Explore Scientific bietet einen Reducer/Korrektor an: Dieser reduziert die Brennweite um den Faktor 0,7× bei f/8 bzw. 0,8× bei f/10 und ebnet zugleich auch das Feld.

Ursprünglich wurde er für den Explore Scientific ED-Apo mit 127mm und 152mm Öffnung gerechnet, kann aber - laut Angaben des Herstellers an vielen Systemen eingesetzt werden. Der freie Durchmesser der Frontlinse beträgt 65mm. Er wird mit einer 3"-Steckhülse und Anschlussadaptern für Kameras von Nikon und Canon für 399€ geliefert.

Celestron: EdgeHD-800-Reducer

Celestron hat im Sommer einen neuen 0,7×-Reducer vorgestellt, der speziell für die 8"-EdgeHD-Teleskope entwickelt wurde und deren ebenes Bildfeld beibehalten soll. Das Bildfeld wird mit dem Reducer um 43% vergrößert und die Belichtungszeiten werden auf die Hälfte reduziert.

Das vierlinsige System darunter Lanthan-Linsen mit niedriger Dispersion - ist zur Kontrasterhöhung vollständig mehrfach vergütet und alle Linsenränder sind ge-

schwärzt, um innere Reflexe zu vermeiden. Das Aluminiumgehäuse ist CNC-gefräst und Schraubdeckel aus Metall schützen die Optik bei Nichtnutzung. Der Reducer bietet am Celestron 8"-EdgeHD 105mm rückseitigen Fokus und kann damit mit einer Vielzahl von Kameras eingesetzt werden, optimiert ist er für Sensoren in APS-C-Format und Nightscape-CCD-Kameras von Celestron. Der Hersteller gibt das Gewicht mit 0,4kg an, der Preis liegt bei 355€.

Teleskop-Service: Reducer 379

Die Firma Teleskop-Service bietet einen Reducer (0,79×) und Korrektor für dreilinsige Apo-Refraktoren an, der eine volle Ausleuchtung und Korrektur bis 42mm Bildfelddurchmesser bieten soll und damit auch für Vollformat-Sensoren geeignet ist.

Die Optik ist aus vier Linsen aufgebaut, jede davon voll multivergütet. Reflexionen sollen durch eine Innenschwärzung der Fassung verhindert werden. Der Reducer kann an allen Refraktoren mit

2,5"-und 3,5"-Okularauszügen über ein M68×1-Gewinde adaptiert werden, kameraseitig steht ein M48×0,75-Gewinde (2"-Filtergewinde) zur Verfügung. Mit geeigneten Adaptern (nicht im Lieferumfang) können DSLR- und CCD-Kameras angeschlossen werden. Der Reducer ist in zwei Versionen für Refraktoren von 80mm bis 102mm Öffnung bzw. für Refraktoren ab 115mm Öffnung zu jeweils 298€ erhältlich.

Frank Gasparini

Optisches Zubehör

von Frank Gasparini

Celestron: Luminos-Barlowlinse

Die neueste Okularserie der Firma Celestron mit der Bezeichnung »Luminos« wurde im Jahresverlauf mit einer passenden Barlowlinse erweitert. Diese weist einen Steckdurchmesser von 2" auf und bietet eine Brennweitenverlängerung von 2,5×. Sie besteht laut Hersteller in einem apochromatischen Design aus vier Linsen mit voller Multivergütung. Mittels einer mitgelieferten Reduzierhülse können auch 1¼"-Okulare verwendet werden. Sowohl

die Barlowlinse als auch das Reduzierstück sind mit Klemmringen ausgerüstet, die eine sichere Klemmung ohne Zerkratzen der Steckhülsen garantieren sollen. An der teleskopseitigen 2"-Steckhülse der Barlowlinse können 2"-Filter eingeschraubt werden. Wie bei den Okularen der Serie soll eine großflächige Gummierung des Gehäuses eine sichere Handhabung auch mit Handschuhen garantieren. Die 312g schwere Barlowlinse ist für 165€ erhältlich.



Im Sommer hat die Firma Nimax GmbH (Astroshop. de) vier Barlowlinsen unter der Bezeichnung »Premium-Barlowlinse« vorgestellt. Es handelt sich dabei um drei 1½"-Modelle mit den Verlängerungsfaktoren 2×, 3× und 5× sowie eine 2×-Barlowlinse in 2"-Ausführung. Alle Modelle sind als apochromatisches Design

bestehend aus vier multivergüteten Linsen ausgelegt. Die Gehäuse sind außen für eine sichere Handhabung gummiarmiert, eingesetzte Okulare werden zum Schutz vor Kratzern mittels Federringen geklemmt. Die 2"-Barlowlinse wird mit einer Reduzierung auf 1¼" geliefert. Bei Redaktionsschluss waren die Preise noch nicht bekannt.

Gerd Neumann: Adapter EOS-Clip-Filter

Die EOS-Clip-Filter von Astronomik lassen sich direkt in die Gehäuse von Canon-EOS-DSLR einsetzen. Die Firma Gerd Neumann bietet seit dem Frühjahr einen kleinen Adapter an, der EOS-Clip-Filter in einen M48-Adapter aufnimmt. Mit dem auf der Rückseite an-

gebrachten 2"-Standardgewinde (M48×0,75) können die Filter nun in jedes 2"-Okular, Filterrad oder auch 1¼"-Reduzierstück eingeschraubt werden und sind damit visuell oder auch an gekühlten CCD-Kameras nutzbar. Der Preis für den Adapter beträgt 24,90€.



▲ Abb. 1: **Die Luminos 2,5×-Barlowlinse von Celestron** kann Okulare mit 2"- und 1¼"-Steckdurchmesser aufnehmen.



▲ Abb. 2: **Die Premium-Barlowlinsen von Omegon** sind in vier Modellen erhältlich, hier abgebildet ist die 2×-Version in 2"-Hülse mit 1¾"-Adapter.





▲ Abb. 3: **Der EOS-Clip-Filter** kann in den M48-Adapter eingesetzt (oben) und z. B. an Okularen benutzt werden (unten).



▲ Abb. 4: **Der 2"-Zenitspiegel von Bresser** ist ein nützliches Zubehör für Refraktoren und SC-Teleskope.

Bresser: Messier 2"-Zenitspiegel

Die Firma Bresser hat einen 2"-Zenitspiegel in ihr Teleskop-Zubehörprogramm aufgenommen. Damit das Zubehör nicht zerkratzt und sicher gehalten wird, erfolgt die Klemmung mit zwei Rändelschrauben über einen Messingring. Die Steckhülse

des Zenitspiegels selbst ist gehäuseseitig konisch angeformt, damit ein versehentliches Lösen im Okularauszug verhindert wird. Im Preis von 99€ sind außer dem Zenitspiegel auch zwei Staubkappen und eine Reduzierung auf 1⅓" enthalten.

Pierro Astro: Atmosphärischer Dispersions-Korrektor ADC

Durch Lichtbrechung in der Atmosphäre können insbesondere helle Objekte wie Planeten unscharf und mit Farbrändern abgebildet werden (chromatische Aberration). Je näher die Objekte am Horizont stehen, desto stärker tritt dieser Effekt in Erscheinung, da der Lichtweg durch die Atmosphäre größer wird. Dieser Effekt stört sowohl die Beobachtung als auch die Fotografie. Der ADC ist ein optisch-mechanisches Zubehörteil, das chromatische Abberration mittels zweier gegeneinander drehbarer Prismen korrigiert. Durch zwei Verstellhebel

kann die Rotation der Prismen eingestellt und damit die Kompensation von null bis zum maximalen Effekt justiert werden. Der Korrektor kann sowohl visuell als auch fotografisch benutzt werden. Die teleskop- und okularseitigen Anschlüsse sind jeweils als T2-Gewinde ausgelegt und damit für alle Bedürfnisse adaptierbar. Die Prismen sind multivergütet und laut Herstellerangaben aus Silikatglas mit λ/10-PTV-Oberflächengenauigkeit hergestellt. Die freie Öffnung beträgt 24mm, das Gewicht ca. 200g. Der Korrektor wird im Handel für 379€ angeboten.



▲ Abb. 5: Der atmosphärischen Lichtbrechung ein Schnippchen schlagen, das ist das Ziel des ADC.

Sonstiges Zubehör

von Frank Gasparini

Lacerta: Ursa-Minor-Steuerung

Die Ursa-Minor-MC3 ist eine universelle Schrittmotor-Steuerung, die für astronomische Montierungen entworfen wurde und automatische Positionierung (GoTo-Funktion) und Autoguiding-Funktionen bietet.

Die Steuerung kann über einen PC betrieben werden oder mittels einer Handsteuerbox - hierfür kommen eine Ursa-Minor-Handbox oder eine Synscan-Steuerung von Synta in Frage. An der Montierung werden zwei separate Zwei-Phasen-Schrittmotoren (max. 2200mA/Motor) komplett parallel unterstützt, die mit getrennt einstellbaren Parametern anzusteuern sind. Die Steuerung kann für das optimale Zusammenspiel von Motoren und Getrieben in weiten Bereichen frei konfiguriert werden:

Möglich sind u.a. gleitende Bewegungen mit Rampen bei Beschleunigung und Abbremsung, Strom- und Geschwindigkeitsbegrenzung separat für beide Motoren sowie Auflösungen von Vollschritt bis 64-Mikroschritt. Der Hersteller bietet ein Windows-Programm zum Konfigurieren und Austesten der Einstellungen an. Unterstützt werden außerdem die meisten Planetariumsprogramme über den freien Ascom-Treiber. Die MC3 inklusive Konfigurations-Software kostet 569€, optional kann sie auch zusätzlich mit einem eigenen Planetariumsprogramm von Ursa-Minor für 599€ erworben werden. In der Version, die zusätzlich auch noch die Ursa-Minor-Handbox enthält, kostet die Steuerung 819€.

Orion (USA): Hybrid-Okularauszug

Die Firma Orion Telescopes (USA) stellt einen Hybrid-Okularauszug für Newton-Teleskope vor, der durch die Verwendung eines neuartigen helikalen Antriebs gleichzeitig die hohe Zuladung eines Zahntrieb-Auszuges mit der Fokussiergenauigkeit eines Crayford-Auszuges in sich vereinen soll.

Der Hersteller gibt die Zuladung mit 8kg an. Die minimale Auszugshöhe bei eingefahrenem Auszugsrohr wird mit 43mm, der Fokusweg des Crayford-Auszuges mit 24mm angegeben. Das Auszugsrohr ist achtfach kugelgelagert, der Anpressdruck der Antriebswelle kann justiert werden. Der Auszug ist mit einem 1:11-Feintrieb ausgerüstet und kann bei schwerer Zuladung auch vollständig geklemmt werden. Innerhalb des Auszugsrohres ist zusätzlich eine bewegliche Verlängerungshülse integriert, die nach Bedarf eingestellt werden kann und einen zusätzlichen Fokusweg von maximal 44mm zur Verfügung stellt, so dass insgesamt 68mm Fokusweg bereit stehen. Diese Hülse ist mit einem Steckmaß von 2" ausgelegt, die Fixierung von Zubehör erfolgt durch eine Rändelschraube über eine Ringklemmung. Für die Verwendung von 11/4"-Okularen ist eine Reduzierhülse im Lieferumfang enthalten. Der Preis des Auszuges beträgt 299€.



▲ Abb. 1: **Die Ursa-Minor-MC3** kann mit Handboxen von Synta oder der eigenen Ursa-Minor-Handbox betrieben werden (oben rechts).



▲ Abb. 2: Mit einer frei einstellbaren Auszugshülse kann der 24mm messende Fokusweg des Crayford-Auszugs von Orion Telescopes (USA) um bis zu 44mm erweitert werden.



Bertition

▲ Abb. 4: **Der Astrostuhl Nix II** weist auch eine verbesserte Sitzklemmung auf.



▲ Abb. 6: Die neue SteelGo-Software von Baader Planetarium wurde in ihrem Funktionsumfang erweitert.

Berlebach: Astrostuhl Nix II

Der in der Fotografie und Hobbyastronomie durch seine Holzstative bekannte Hersteller Berlebach hat seinen Astrostuhl Nix modifiziert und in der Version II vorgestellt.

Geblieben ist natürlich Eschenholz als Material, jedoch wurden die Holzquerschnitte optimiert, wodurch bessere Standeigenschaften erreicht wurden – so der Hersteller. Die Belastbarkeit wird jetzt mit 120kg angegeben (Version I 100kg), allerdings ist auch das Gewicht auf 5,3kg angestiegen. Neu ist ein selbsthemmender

Klemm-Mechanismus auf der Rückseite der Stuhlstreben, der in 5mm-Schritten rastbar eine Höhenverstellung der Sitzfläche von 25cm bis 100cm ermöglicht. Der Sitzbezug ist - wie bisher in Echtleder ausgeführt. Für die Nutzung in Räumen ist der Stuhl jetzt mit Bodenschonern zum Aufstecken ausgerüstet. Das Transportmaß beträgt 45cm × 103cm, als Preis werden 219€ genannt. Als optionales Zubehör ist für 35€ eine Fußstütze erhältlich, so dass bei höheren Sitzpositionen die Füße abgesetzt werden können.

Celestron: StarSense-Modul

Nach der Einführung der SkyProdigy-Teleskope im vergangenen Jahr stellt Celestron nun diese Technik zum Nachrüsten für zahlreiche Celestron GoTo-Teleskope zur Verfügung. Es handelt sich um ein kleines Kameramodul, das wie ein Sucher auf das Teleskop aufgesetzt wird. Wie bei den SkyProdigy-Teleskopen nimmt diese Kamera drei Weitwinkelfotos von verschiedenen Bereichen des Sternhimmels auf, die mit einer internen Datenbank abgeglichen werden. Laut Auskunft des Herstellers ist die Initialisierung nach wenigen Minuten abgeschlossen. Danach ist das Teleskop einsatzbereit und soll mit der im Lieferumfang enthaltenen Handsteuerung eines der 40000 Objekte umfassenden Datenbank automatisch anfahren bzw. andere Objekte per Koordinaten ansteuern können.

Es entfallen bei azimutalen Montierungen alle bisher erforderlichen Routinen, wie z. B. Koordinateneingabe, das Ausrichten nach Norden, das Nivellieren oder das Anfahren von Referenz-Sternen. Das System kann auch für parallaktisch montierte Tele-

skope verwendet werden, wobei es das Einnorden der Montierung erheblich vereinfachen soll: Vom Nutzer sind Ort und Zeit einzugeben und ein Stern aus der Datenbank auszuwählen. Nach dem automatischen Anfahren des Sterns per Montierung wird dieser mit Azimut- und Höhenverstellung der Montierung in die Mitte des Fadenkreuzes gebracht. Damit ist die Montierung eingenordet. Die Positioniergenauigkeit soll durch zusätzliches Anfahren und Korrigieren von weiteren Sternen gesteigert werden können.

Die Software des StarSense-Moduls kann per USB-Anschluss aktualisiert werden, außerdem ist das Objektiv der Kamera abnehmbar, denn das Modul soll durch weiteres Zubehör zukünftig auch für Autoguiding und Weitwinkelfotografie einsetzbar sein - so der Hersteller. Das StarSense-Modul ist kompatibel mit fast allen GoTo-fähigen Celestron-Modellen wie z.B. der NexStar-Serie oder der CG*-Modelle. Nicht unterstützt werden Compustar, Ultima 2000 und die NexStar-i-Serie. Der Preis für das StarSense-Modul beträgt 369€.

Baader Planetarium: Software für SteelDrive-Motorfokussierung aktualisiert

Die SteelTrack-Okularauszüge der Firma Baader Planetarium lassen sich mit der motorischen Fokussierung »SteelDrive« nachrüsten, wodurch mittels Schrittmotor eine eigenständige Fokussier-Steuerung über PC mit ASCOM-Treiber ermöglicht wird. In der Astrofotografie werden motorische Fokussiermöglichkeiten gerne eingesetzt, da hiermit keine Schwingungen auf das Instrument bei Fokuskorrekturen - z. B. durch Fokusverlagerung während sinkender Temperaturen im Verlauf der

Nacht - übertragen werden. Die Firma Baader Planetarium hat nun die Software »SteelGo« zum Betrieb der SteelDrive-Fokussierung überarbeitet.

Die allgemeine Leistungsfähigkeit wurde durch kleine Verbesserungen erhöht und die Geschwindigkeitssteuerung mit einer Beschleunigungsrampe erweitert. Zudem unterstützt die Steuerung nun bis zu drei SteelDrives. Die Software steht auf der Webseite von Baader Planetarium zum Herunterladen bereit.

Geoptik: Stativ Hercules

Der Hersteller Geoptik hat drei Stative mit der Bezeichnung »Hercules« vorgestellt.

Für die Stativbeine und Verstrebung wird Buchenholz verwendet, der Stativkopf ist aus Aluminium CNC-gefräst und eloxiert. Ebenfalls aus Aluminium gefertigt sind die Fußspitzen, die eine Höhenverstellung von 15cm erlauben. Außerdem können diese gedreht werden und bieten so optional gummierte Füße für empfindliche Böden oder Metallspitzen für weichen Untergrund. Sowohl in den Stativbeinen als auch in der Verstrebung in Form einer Platte sind Stecköffnungen zur

Ablage von 2"- und 1¼"-Zubehör. Auf der Ablageplatte können in einer Ausfräsung auch Kleinteile sicher abgelegt werden. Das Stativ wird in drei Ausführungen für die Höhen 470mm - 520mm, 700mm -850mm und 950mm - 1100mm angeboten, die Belastbarkeit der Modelle liegt bei 120kg - 150kg. Die Stative sind vorbereitet für die Montierungen Sky-Watcher EQ-6 und Celestron CGEM, Adaptionen für Vixen GP, Sky-Watcher EQ-5, Celestron CAM und Losmandy-Montierungen sind erhältlich. Die Preise der Stative reichen von 550€ bis 590€, die Adapter kosten 75€ bis 90€.

Celestron: »FireCel«

Celestron stellt mit der »FireCel« eine kleine multifunktionale Energiequelle vor. Der eingebaute Lithium-Polymer-Akku mit 2500mAh kann per USB zum Aufladen von Mobiltelefonen, Tablet-PCs, MP3-Spielern und anderen USB-ladefähigen Geräte benutzt werden.

Eine Batterieladung ist für die meisten Smartphones zur vollständigen Ladung ausreichend. »FireCel« liefert eine Ladespannung von 5V bei 500mA, wobei vier rote LEDs den Ladestand anzeigen, drei grüne LEDs den Betriebsmodus. Weiterhin kann die »FireCel« als astronomietaugliche LED-Taschenlampe mit Rotlicht benutzt werden und das flache Gehäuse bietet auch noch eine Funktion als Handwärmer: Nach Angaben des Herstellers werden bei Temperaturstufe T1 43°C für ca. drei Stunden erreicht, bei T2 sind es 54°C für ca. zwei Stunden. Im Preis von 36€ sind als Zubehör ein USB-Kabel, eine gepolsterte Tragetasche und ein Trageriemen enthalten.



▲ Abb. 7: Das »Hercules-Stativ« von Geoptik ist in drei Größen erhältlich und trägt bis zu 150kg Last. Die Metallfüße können gewendet und zur Höheneinstellung benutzt werden (unten rechts).



▲ Abb. 8: Celestron »FireCel«: eine kleine Stromquelle, LED-Leuchte und Handwärmer in einem Gehäuse.

DOPPLIA TRIA TURING POWER ON/OFT CHARGAS PSI (-) BATTERY PSI (+)



▲ Abb. 1: **Das PC1** steuert den Luftdruck in Lunt Pressure-Tuner-Systemen mittels einer mikroprozessorgesteuerten Druckregelung.



Sonnenteleskope und Zubehör

von Frank Gasparini

Lunt: PC1 Elektronische Luftdruck-Steuerung

Der Hersteller Lunt Solar Systems stellt aktuell mit dem PC1 eine mikroprozessorgesteuerte Druckregelung für das Lunt Pressure-Tuner-System vor. Laut Hersteller wird das PC1 durch einen Luftschlauch mit dem Pressure-Tuner verbunden, weiterhin sollen alle existierenden Pressure-Tuner-Systeme mit dem mitgelieferten Zubehör vom Benutzer nachgerüstet werden können. Beim Einschalten des PC1 wird das System zunächst auf den Umgebungsdruck eingestellt, was nach Angaben von Lunt etwa 60s dauert. Über zwei Tasten kann dann der Druck im Pressure-Tuner erhöht oder verringert und über digitale Anzeigen kontrolliert werden. Die Einstellgenauigkeit wird mit 0,027bar angegeben.

Das PC1 kann auf einen bestimmten Wellenlängen-Soll-Wert programmiert werden. Dieser Soll-

Wert wird dann unabhängig von der Höhe des Beobachtungsorts konstant gehalten. Veränderungen des Innendrucks, zum Beispiel durch sich ändernde Temperaturen, werden automatisch kompensiert. Der Hersteller betont, dass mit dem PC1 Dopplereffekte komfortabler zu beobachten sind, da mögliche Erschütterungen des Teleskops bei mechanischer Änderung des Luftdrucks entfallen.

Das PC1 kann nach Herstellerangaben über eine interne Batterie mehr als acht Stunden kontinuierlich betrieben werden. Im Lieferumfang ist ein Netzteil enthalten, mit dem das Gerät betrieben und gleichzeitig der interne Akku aufgeladen werden kann (externe Stromversorgung 12V − 15V DC). Im Lieferumfang sind außerdem der Adapter für den PT-Handgriff und 3m Luftschlauch enthalten. Als Preis werden 885€ genannt.

Lunt: Double-Stack-System für 100mm-Sonnenteleskop

Bereits vergangenes Jahr stellte die Firma Lunt Solar Systems das erste Double-Stack-System DSII für ihre 80mm-Hα-Teleskope vor (vgl. Produktvergleich S. 10ff). Zum Sommer 2013 wurde das nächste DSII-Modul für die LS100THa-Teleskope angekündigt. Auch dieses besitzt einen eigenen Pressure Tuner und kann anwenderseitig in ein bestehendes Teleskop zwischen Tubus und Okularauszug eingebaut werden. Der Hersteller weist allerdings darauf hin, dass das DSII nur bei den LS100THa-Teleskopen neuerer Bauart mit rot eloxierter Objektiv-

fassung installiert werden kann, ältere Modelle mit rein weißem Tubus ohne rote Objektivfassung sind dafür nicht geeignet. Wie das kleinere DSII reduziert auch das neue LS100THa/DSII-Double-Stack-Modul die Halbwertsbreite von <0.07nm auf <0.05nm und macht damit mehr Details auf der Sonnenoberfläche sichtbar. Nach Aussage von Lunt wurde bei dem neuen Double-Stack-System die vom LS80THa/DSII bekannte starke Aufhellung des Hintergrunds deutlich verringert. Der Preis des neuen Moduls liegt bei 2415€.

Eine Sternkarte fürs Handgelenk

Interview mit Mario Klein, Group Product Manager IWC

von Ullrich Dittler

interstellarum: Sie haben vor wenigen Wochen mit der »Portugieser Sidérale Scafusia« eine Uhr vorgestellt, die auch wegen ihrer astronomischen Funktionen interessant ist. Sie bezeichnen diese Uhr als »exklusivste und komplizierteste mechanische Uhr, die jemals von IWC Schaffhausen geschaffen wurde«. Da IWC für hochwertige Uhren bekannt ist, macht diese Aussage neugierig: Was ist das Besondere an dieser Uhr?

Mario Klein: Das Besondere der »Portugieser Sidérale Scafusia« ist, dass wir auf dem engen Raum einer Armbanduhr ein Konstantkraft-Tourbillon, einen ewigen Kalender und ein astronomisches Modul vereint haben. Wir haben hierfür eine Modulbauweise gewählt, bei der auf ein Grundwerk weitere Elemente aufgesetzt werden. Für die Sidérale Scafusia haben wir ein Basiswerk mit Konstantkraft-Tourbillon mit einem rückseitigen astronomischen Modul entwickelt. Die Herausforderung in der Entwicklung der komplexen Uhr lag darin, die vielschichtigen Funktionen so zu entwickeln und mit den Funktionen des Konstantkraft-Tourbillon zu verzahnen, dass diese hochpräzise arbeitende Mechanik in dem Gehäuse einer Armbanduhr untergebracht werden kann. Bei dem astronomischen Modul bestand eine weitere Herausforderung in der Komplexität der zahlreichen Anzeigen.

interstellarum: Bevor wir näher auf die astronomischen Anzeigen der Uhr zu sprechen kommen, lassen Sie uns noch kurz wissen, warum Sie die Uhr der Portugieser-Serie zugeordnet haben?

Mario Klein: Unsere Portugieser-Serie orientiert sich an den in der Seefahrt seit jeher zur Navigation verwendeten nautischen Instrumenten. Und da auch die Sterne zur Navigation in der Seefahrt lange eine wichtige Rolle gespielt haben, lag die Verbindung der Sternenuhr »Sidérale Scafusia« zur Portugieser-Serie auf der Hand.

► Abb. 1: **Details der »Portugieser Sidérale Scafusia«:** Vorderseite der Uhr mit Anzeige der Sonnen- und Sternenzeit (oben), Rückseite mit Darstellung der Sternkarte (unten).







▲ Abb. 2: **Mario Klein** (rechts) erklärt im Gespräch mit Prof. Dr. Ullrich Dittler die »Portugieser Sidérale Scafusia« an einem Uhrmachertisch im IWG-Stammwerk in Schaffhausen.

Die Gestaltung der Uhr orientiert sich daher auch an der Portugieser-Serie: Auf der Vorderseite der Uhr sehen wir die Sonnenzeit und die siderische Zeit bei zwölf Uhr. Die zwei getrennten Räderwerke haben eine Abweichung von nur 11 Sekunden pro Jahr. Was wir auf der Vorderseite noch sehen, ist links das große Konstantkraft-Tourbillon mit dem Sekundenzeiger. Rechts zwischen vier und fünf Uhr sehen wir die Anzeige der Gangreserve; die Uhr hat eine Gangreserve bis 96 Stunden, also bis 4 Tage. Die Gestaltung der Vorderseite der Uhr ist sehr klassisch und das Geheimnis der Uhr sind die astronomischen Funktionen auf der Rückseite.

interstellarum: Welche astronomischen Funktionen beinhaltet die »Portugieser Sidérale Scafusia«?

Mario Klein: Der erste Blick auf die Rückseite zeigt zunächst die je nach Kundenwunsch individualisierte und detaillierte Sternkarte mit einem Durchmesser von 28mm. Ergänzend zu dieser Sternkarte sind die vom Kunden gewählten Koordinaten aufgedruckt, für die der Sternhimmel berechnet wurde. Auch ist die Ekliptik als roter Kreis verzeichnet und natürlich der zum jeweiligen Zeitpunkt sichtbare Himmelsausschnitt (als gelber Ring). Am Rand der Sternkarte sind nochmals die Sonnenzeit abzulesen und auch die Sternzeit. Die beiden kleinen roten Dreiecke am Rand

der Sternkarte markieren den Sonnenaufgang- und -untergang. Das Besondere dabei ist, dass sich in Abhängigkeit vom Stand der Sonne auch die Farbe des Himmels ändert: tagsüber scheinen die Sterne über einem hellen Himmelshintergrund zu schweben, während sich die Farbe des Himmelshintergrunds in der Dämmerung langsam verdunkelt und sich die Sterne nachts vor einem dunkelblauen Himmel abzeichnen. Und wir haben bei der Sternkarte natürlich noch eine Besonderheit: Je nachdem, ob die Ansicht des Sternhimmel für einen Ort auf der nördlichen oder südlichen Hemisphäre gewählt wurde, dreht sich die Sternkarte mit oder gegen den Uhrzeigersinn. Zwischen der Sternkarte und dem 24-Stundenring wird auf der Rückseite der Uhr zudem der ewige Kalender angezeigt: Zunächst wird angezeigt, im wievielten Jahr nach einem Schaltjahr wir uns befinden, anschließend die Anzahl der Tage im Jahr. Bedingt durch den engen Bauraum schaltet dieser Ring alle 5 Tage weiter und daher sind im danebenliegenden Feld die ggf. zu addierenden Einzeltage angegeben. Trotz dieser vielfältigen und komplexen Funktionen ist die Uhr einfach zu bedienen und einzustellen: Der Kalender wird über die zwei Korrektoren an der Gehäuseseite eingestellt, alle anderen Einstellungen der Uhr erfolgen über die Krone durch Einstellung der Sonnenzeit und Sternzeit – diese kann auf unserer Webseite für jeden beliebigen Ort einfach berechnet werden.

interstellarum: Welche astronomischen Objekte sind auf der Rückseite der Uhr abgebildet und wie werden die unterschiedlichen Sterngrößen visualisiert?

Mario Klein: Die auf der Rückseite der Uhr dargestellte Sternkarte orientiert sich an dem von Kunden gewünschten Standort. Für diesen wird die Ansicht des Himmels individuell berechnet. Je nach Standort und vor allem je nach Kundenwunsch werden zwischen 500 und 1000 Sterne auf die Sternkarte aufgedruckt – also Sterne bis etwa zur 4. Größenklasse. Die unterschiedliche Sternhelligkeit wird dabei durch eine unterschiedlich große Darstellung auf der Sternkarte symbolisiert. Zudem werden die Grenzen der Sternbilder eingezeichnet.

interstellarum: Sind Deep-Sky-Objekte, beispielsweise der bekannte Messier-Katalog, ebenfalls verzeichnet oder wäre dies ergänzend möglich?

Mario Klein: Es ist problemlos möglich weitere Objekte auf der Sternkarte zu verzeichnen, wenn der Kunde dies wünscht: Verschiedene Deep-Sky-Objekte könnten beispielsweise ebenso verzeichnet werden wie der Ort einer astronomischen Entdeckung, die der Kunde gemacht hat: Wenn der Kunde beispielsweise einen Kleinplaneten entdeckt hat, so kann der Ort der ersten Sichtung natürlich ebenso problemlos markiert werden. Deep-Sky-Objekte, zu denen der Kunde eine besondere – emotionale – Beziehung hat, zeichnen wir ebenfalls gern auf der individuellen Sternkarte für den Kunden ein. In der Praxis läuft es so ab, dass im Rahmen der Bestellung der Uhr der Kunde gefragt wird, für welchen Ort der Welt der Sternhimmel auf der Uhr dargestellt werden soll; dies kann der Wohnort des Kunden sein, aber natürlich auch jeder andere Ort, zu dem der Kunde eine emotionale Beziehung hat – beispielsweise der Eiffelturm in Paris (wenn dort etwas im Leben des Kunden Entscheidendes passiert ist). Für diesen Ort berechnet Prof. Dr. Ben Moore von der Universität Zürich dann die Ansicht des Sternhimmels und wir stimmen dann mit dem Kunden gemeinsam ab, wie dieser auf der Uhr dargestellt werden soll: Mit Sternbildlinien oder ohne, mit zusätzlichen Deep-Sky-Objekten oder ohne usw. So entsteht eine ganz individuelle Uhr je nach Kundenwünschen, denn auch die verwendeten Gehäusematerialien von Platin, Rot- oder Weißgold über Stahl bis Titan und Spezialmaterialien können im Gespräch mit dem Kunden ebenso wie persönliche Gestaltungswünsche des Zifferblatts oder des Uhrbandes und der Schließe aufgenommen und bei der Herstellung der Uhrberücksichtigt werden.

interstellarum: Wie lange dauerte die Entwicklung der »Sidérale Scafusia« von der ersten Idee bis zur Markteinführung?

Mario Klein: Die Entwicklung des Uhrwerks hat etwa 10 Jahre gedauert. Nach etwa 5 Jahren zeichnete sich ab, dass das Entwicklungsvorhaben erfolgreich verlaufen könnte, und wir haben begonnen, die Uhr um die Mechanik herum zu entwerfen. Wir haben dabei verschiedene Entwicklungsstadien durchlaufen, in denen wir beispielsweise eine Zeit lang auch die Idee verfolgt haben, die Sternkarte auf der Oberseite der Uhr zu positionieren oder die Uhr in einem sogenannten Reverso-Gehäuse unterzubringen, so dass der Kunde entscheiden kann, welche Seite der Uhr er oben tragen möchte. Letztendlich haben wir uns entschlossen, eine klassische IWC-Uhr, eine Understatement-Uhr zu entwerfen – mit einer wahnsinnig leistungsfähigen und individuellen astronomischen Sternkarte auf der Rückseite.

interstellarum: Können Sie den Projektverlauf und ein paar Höhepunkte, aber auch Rückschläge näher beschreiben?

Mario Klein: Am Anfang des Werkprojektes gab es natürlich auch Rückschläge. Dieses Projekt war uns jedoch so wichtig, dass wir aus den Rückschlägen immer neue Ideen und Auswege gesucht haben, um letztendlich unser Ziel zu erreichen. Wir wollten auch uns beweisen, dass wir als Manufaktur in der Lage sind, eine solch komplexe Uhr zu entwickeln und quasi in Serie zu produzieren. An den Reaktionen des Marktes merken wir aber inzwischen auch, dass uns hier die Entwicklung einer erfolgreichen und vielbeachteten Uhr gelungen ist. Wir freuen uns aber natürlich auch darüber, dass unsere Kunden Spaß mit der Uhr haben.

interstellarum: Aus wie vielen Bauteilen setzt sich ein Exemplar der "Portugieser Sidérale Scafusia" zusammen? Mario Klein: Insgesamt arbeiten im Uhrwerk über 500 Teile zusammen, um die komplexen Funktionen der Uhr zu realisieren. Dazu kommen dann noch die Teile des Gehäuses, des Uhrbandes und der Faltschließe.

interstellarum: Wie lange dauert es ein Exemplar des »Portugieser Sidérale Scafusia« herzustellen und welche Absatzzahlen planen Sie jährlich von dieser individuell angepassten Uhr – die immerhin 750.000 Schweizer Franken kostet?

Mario Klein: Die Herstellung eines Exemplars der Uhr dauert rund ein Jahr. Alleine 6 bis 8 Wochen dauert es das Werk zusammenzusetzen, zuvor müssen natürlich noch die Einzelteile individuell nach Kundenwunsch berechnet und hergestellt werden. Bedingt durch den großen handwerklichen Aufwand ist unsere Kapazität auf 5 bis 10 Exemplare pro Jahr limitiert. Wir schaffen so eine ganz persönliche Uhr, ganz individuell nach Kundenwunsch.

interstellarum: Vielen Dank für das Gespräch.

iOS- und Android-App: Telescope Simulator



assend zu dem Schwerpunkt dieses Themenheftes soll an dieser Stelle die App »Telescope Simulator« vorgestellt werden. Sie bietet die Möglichkeit die Ansicht von verschiedenen Himmelsobjekten in unterschiedlichen Teleskopen zu simulieren: Der Anwender kann hierzu entweder populäre Teleskope von Celestron, Orion oder Meade aus einer Liste auswählen oder die Öffnung und die Brennweite eines eigenen Teleskops angeben. Ergänzend

hierzu kann die Brennweite des verwendeten Okulars sowie die Brennweitenverlängerung einer ggf. verwendeten Barlowlinse angegeben werden. Wenn der Anwender noch aus einer Liste ein entsprechendes Himmelsobjekt auswählt (angeboten werden neben den Planeten auch Pluto, die ISS, der Doppel-

stern Alpha Centauri und der Orionnebel (M 42), so berechnet die App auf der Basis dieser Daten die Ansicht des gewählten Objekts im Okular.

Ergänzend zur Objektansicht im Okular werden dem Anwender auf dem Bildschirm neben den gewählten und eingegebenen Daten auch noch die sinnvolle Maximalvergrößerung sowie die verwendete Vergrößerung zur Information angezeigt. Nett ist eine zuschaltbare Funktion, die versucht

die Auswirkungen des nächtlichen Seeings ansatzweise zu simulieren.

Die App, die sowohl für iOS- als auch Android-Geräte verfügbar ist, ist ein kleines Programm, das sich auf die Kernaufgabe beschränkt, die Ansicht ausgewählter bekannter Objekte im Okular zu simulieren. Wünschenswert wäre es, wenn in einer zukünftigen Version der Anwendung die Liste der zur Auswahl stehenden Teleskope erweitert würde und auch das verwendete Okular sowie die ggf. verwendete Barlowlinse aus einer Liste gängiger und populärer Okulare ausgewählt werden könnte. Eine exaktere Anpassung der Bildschirmdarstellung an die jeweilige Auflösung des Smartphones könnte den Realismus der Darstellung weiter erhöhen.

► Ullrich Dittler



Android-App: **Telescope Simulator**, 12MB, Version 1.1.0, Android 2.1 oder höher, 1,07€



iOS-App: **Telescope Simulator**, 19MB, Version 1.10, iOS 4.3 oder höher, 0.89€

interstellarum 90



Seit 13.9.2013 im Handel.

interstellarum 91



Ab 15.11.2013 im Handel.

INTERAKTIV



Senden Sie uns Ihre Texte und Bilder!

interstellarum veröffentlicht Ihre Texte zu allen Bereichen der praktischen Astronomie. Wir freuen uns über Ihre Artikel, Bilder und Beschreibungen!

Objekte der Saison für die kommenden Ausgaben			
Name & Sternbild	Vorstellung	Ergebnisse	Einsendeschluss
M 81/82 (UMa), NGC 2392 (Gem), NGC 3079 (UMa)	Heft 86	Heft 92	20.11.2013
M 3 (CVn), M 106 (CVn), NGC 4244 (CVn)	Heft 87	Heft 93	20.1.2014
M 57 (Lyr), M 92 (Her), NGC 5466 (Boo)	Heft 88	Heft 94	20.3.2014
M 27 (Vul), NGC 6826 (Cyg), IC 1318 (Cyg)	Heft 89	Heft 95	20.5.2014
NGC 869/NGC 884 (Per), NGC 752 (And), NGC 925 (Tri)	Heft 90	Heft 96	20.7.2014
M 42 (Ori), NGC 1502 (Cam), NGC 1300 (Eri)	Heft 91	Heft 97	20.9.2014

Für eingesandte Beiträge, insbesondere Fotos, überlassen Sie uns das Recht für einen einmaligen Abdruck im Heft und auf der Archiv-CD. Weitere Nutzungen in Büchern sind nicht gleichzeitig gegeben und bedürfen der Genehmigung durch den Autor. Ausgenommen davon ist der Abdruck ausgewählter Bilder in der Vorschau für die nächste Ausgabe und unter www.interstellarum.de.

Prinzipiell drucken wir nur unveröffentlichte Fotos und Texte. Parallelveröffentlichungen bereits eingesandter Materialien sind gesetzlich für den Zeitraum eines Jahres nach Abdruck untersagt (§ 2-1 Verlagsgesetz) – wir bitten um Beachtung. Bitte informieren Sie uns, ob Ihre Beiträge schon an anderer Stelle veröffentlicht worden sind.

Wir behalten uns vor, bei der Bearbeitung Randpartien einer Aufnahme abzuschneiden und diese zu verkleinern/vergrößern sowie orthographische und sprachliche Korrekturen am Text vorzunehmen. Eingesandte Beiträge werden nicht sinnentstellend verändert bzw. gekürzt ohne Einverständnis des Autors. Der Verlag übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandtes Material.

Abonnement

8 Hefte jährlich: 6 Ausgaben zweimonatlich + 2 Sonderhefte 59,90€ (DE, AT), 64,90€ (CH, Ausland) www.interstellarum.de/jahresabo.asp

Abo-Service

Sylvia Schaub, aboservice@interstellarum.de, Tel. 09131/970694, Fax 09131/978596

Impressum

interstellarum

Zeitschrift für praktische Astronomie gegründet 1994 von Jürgen Lamprecht, Ronald Stoyan, Klaus Veit

Verla

Oculum-Verlag GmbH, Spardorfer Str. 67, 91054 Erlangen

Geschäftsführung

Ronald Stoyan

Chefredaktion

Ronald Stoyan

Redaktion

Daniel Fischer, Dr. Frank Gasparini, Dr. Hans-Georg Purucker redaktion@interstellarum.de

Kolumner

Prof. Dr. Ullrich Dittler, Kay Hempel, Manfred Holl, Matthias Juchert, Karl-Peter Julius, André Knöfel, Burkhard Leitner, Uwe Pilz, Stefan Seip, Lambert Spix, Wolfgang Vollmann

Astrofotos

Siegfried Bergthal, Stefan Binnewies, Michael Deger, Ullrich Dittler, Torsten Edelmann, Bernd Flach-Wilken, Ralf Gerstheimer, Michael Hoppe, Bernhard Hubl, Wolfgang Kloehr, Bernd Koch, Siegfried Kohlert, Erich Kopowski, Walter Koprolin, Bernd Liebscher, Norbert Mrozek, Gerald Rhemann, Johannes Schedler, Rainer Sparenberg, Sebastian Voltmer, Manfred Wasshuber, Mario Weigand, Volker Wendel, Dieter Willasch, Peter Wienerroither, Thomas Winterer

Herstellung

Christian Protzel, Frank Haller

Grafik

Frank Haller, Dr. Frank Gasparini, Stephan Schurig, Arnold Barmettler

Anzeigen

es gilt die Preisliste Nr. 14 vom 1.11.2012 www.interstellarum.de/mediainfo.asp

Anzeigenleitung

Marion Faisst, werbung@interstellarum.de, Tel. 09131/9239067, Fax 09131/978596

Vertrieb (DE, AT, CH)

Verlagsunion KG, Am Klingenweg 10, 65396 Walluf, ISSN 0946-9915

Hinweise für Leser

Bildorientierung: Allgemein: Norden oben, Osten links; Planeten: Süden oben, vorangehender Rand links

Datenquellen: Sonnensystem: Kosmos Himmelsjahr, Ahnerts Kalender für Sternfreunde, Cartes du Ciel; Deep-Sky: Deep Sky Reiseführer, NGC/IC W. Steinicke, Deep Sky Field Guide, CalSky

Koordinaten: äquatoriale Koordinatenangaben, Äquinoktium 2000.0

Helligkeiten: sofern nicht anders angegeben V-Helligkeit

Deep-Sky-Objekte: DS (Doppelstern), OC (Offener Sternhaufen), PN (Planetarischer Nebel), GN (Galaktischer Nebel), GC (Kugelsternhaufen), GX (Galaxie), QS (Quasar), As (Sternmuster)

Kartenverweise: Deep Sky Reiseatlas (DSRA), interstellarum Deep Sky Atlas (isDSA), Fotografischer Mondatlas (FMA)