

41. ASTRONOMIE- UND TECHNIKTREFF (ATT)

Smart-Teleskope und Harmonic-Drive-Montierungen standen im Vordergrund

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Der Astronomie- und Techniktref (ATT) [1] fand dieses Jahr zum 41. Mal am 09. Mai in Essen statt und wurde wie immer vorbildlich von der Walter-Hohmann-Sternwarte e.V. [2] organisiert. Dieses Jahr war allerdings etwas Besonderes, denn es machten sich gleich fünf AVL-Mitglieder auf den Weg ins Ruhrgebiet, um eine neue Montierung für die kleine Sternwarte zu erwerben. Zudem war man am Vortragsprogramm beteiligt, das wie gewohnt sehr gut angenommen wurde. Und natürlich wollte man sich parallel über aktuelle Neuerungen informieren und auf dem Gebrauchtmart nach Schnäppchen Ausschau halten. Der Tagesausflug versprach daher bereits im Vorfeld sehr interessant zu werden.



Abb. 1: Langes Anstehen bei der Eröffnung zur ATT-Astromesse um 10 Uhr morgens.

Abb. 1 - 7 & 8 - 12 vom Autor.

Der Astronomie- und Techniktref (ATT) ist eine Messe für Amateurastronomen und an astronomischen Themen interessierte Menschen jeden Alters. Er ist die größte Veranstaltung dieser Art in Europa. Hier kann man sowohl die neuesten Teleskope und jegliches Zubehör, als auch Gebraucht- und Selbstbauinstrumente bewundern sowie mit den Herstellern und erfahrenen Amateuren Erfahrungen austauschen. Der ATT bietet aber auch eine Plattform, auf welcher sich Volkssternwarten und Vereine der Öffentlichkeit präsentieren können. Kurz gesagt, wer sich für die Sterne interessiert, ist hier gut aufgehoben und wird jede Menge Ideen und Anregungen für das eigene Hobby mit nach Hause nehmen. Und das hatten auch die teilnehmenden AVL-Mitglieder vor und wurden nicht enttäuscht.

Allerdings war nach wie vor ein gewisser Schwund an traditionellen Ausstellern zu erkennen. So fehlten der österreichische Astrohändler Lacerta [3], wie bereits im letzten Jahr, sowie die Astrofarm ATHOS [4] und der italienische Montie-

rungshersteller Avalon [5]. Die Astrofarm ATHOS von La Palma blieb wahrscheinlich wegen des ungünstig stehenden Halbmonds auf den Kanaren. Da man das ganze Jahr ausgebucht ist, wie der Betreiber Kai v. Schaurroth mir vor kurzem mitteilte, steht natürlich die Pflege und der Support der Gäste im Vordergrund. Hingegen war die Astrofarm Kiripotib [6], nachdem man im letzten Jahr ausgesetzt hatte, erneut wieder vertreten. In Namibia betreute im Mai Frank Sackenheim die Astrogäste vor Ort, weshalb Rolf Scheffer in Essen anwesend sein konnte. Insgesamt zog es 46 Aussteller nach Essen, wodurch die Beteiligung sogar leicht gesteigert werden konnte. Die große Halle wurde durch die fehlenden Anbieter allerdings noch deutlicher von Baader Planetarium [7] dominiert, als in den Vorjahren (siehe Abbildung 2). Diese feierten ihr 60jähri-



Abb. 2: Große Halle bei dem ATT – fest in der Hand von Baader Planetarium.

ges Jubiläum, weshalb das eine oder andere Goodie (z.B. Astro-Bier) unter den Gästen verteilt wurde. Auch über einen zu geringen Gästestrom konnte sich die ATT nicht beklagen: die Menschen standen vor dem Eingang um 10 Uhr in Zweierreihen und stürmten nach dem Einlass regelrecht in die Hallen (siehe Abbildung 1).

Das machten auch die drei AVL-Mitglieder, die eine Harmonic-Drive-Montierung von dem chinesischen Hersteller Proxisky [8] ergattern wollten. Denn dieser hatte nur eine Handvoll mitgebracht, die auch nach der ersten Stunde bereits vergriffen waren. Er hat dabei zwei verschiedene Harmonic-Drive-Montierungen (UMi und Ragdoll) in seiner Produktpalette, wobei sich die AVL für die Ragdoll 20 interessierte. Der Hersteller hat allerdings in Deutschland keine Generalvertretung – man muss direkt in Honkong bestellen. Dafür sind die Montierungen extrem günstig und leicht. Kai Wicker aus der Fotogruppe hatte den Hersteller vor ein paar Jahren für seine mobile Ausrüstung entdeckt und ist seitdem sehr zufrieden mit seiner UMi-Montierung. Eine wichtige Anforderung der Fotogruppe war allerdings, dass auch eine Handsteuerung mit genutzt werden kann, um Objekte einfach und schnell ohne Computer oder Astroboxsteuerung anfahren zu können. Diese war ebenfalls



Abb. 3: Montierungskauf am Stand von Proxisky mit Volker Kunz, Mats van den Hoogen und Jürgen Beisser.

mit dabei, obwohl sie extrem klein ausfiel. Da die AVL ihre Montierung für die Aufrüstung der kleinen Sternwarte gekauft hatte, muss sie sich in der Praxis erst einmal beweisen – wir sind gespannt.

Zwar fehlten einige etablierte Anbieter, aber dafür waren neue hinzugekommen. So ließ sich beispielsweise der RC-Hersteller Phoenix Astronomy [9] nennen, der sich auf das Entwickeln und Bauen von RC-Teleskopen sowie von Zubehör für Serienteleskope spezialisiert hat. Ziel von ihm ist es eine hohe Qualität und Langzeitstabilität mit Wartungsfreundlichkeit und einfacher Handhabung zu verbinden. Teleskop-Prototypen werden grundsätzlich in der eigenen Sternwarte mindestens ein Jahr getestet, um das Ver-

halten über alle Jahreszeiten hinweg zu beobachten. Der Geschäftsführer Markus Schepp war im April dafür eigens in Namibia, wo ich ihn getroffen hatte, um sein 16“-RC-Teleskop in einer Remote-Sternwarten-Hütte einzubauen. Dort wird er es mit einer kleinen Nutzergruppe ausgiebig selbst betreiben und testen. Die RC-Teleskope sind daher ideale Instrumente für Sternwarten und ambitionierte Amateurastronomen. Es werden Teleskope bis zu 20“ gefertigt, die man auf dem ATT auch besichtigen konnte (siehe Abbildung 4). Die 16“-RC-Variante besitzt dabei eine Brennweite von 3.250 mm mit einer Öffnung von 406 mm, wodurch sich ein Öffnungsverhältnis von 1:8 ergibt. Das ist für die Astrofotografie nicht optimal, weshalb Reducer angeboten werden, die das Öffnungsverhältnis auf 1:6,4 bzw. 1:5,6 verbessern. Das ergibt dann immer noch Brennweiten von 2.598 und 2.274 mm und kann für APS-C- und Vollformatkameras genutzt werden.

Des Weiteren baute William Optics [10] seine erfolgreiche RedCat-Serie mit der UltraCat-Serie weiter aus (siehe Abbildung 5). Die RedCat-Serie beinhaltet momentan MiniCat51 (Brennweite: 178 mm), Cat51 (Brennweite: 250 mm), Cat61 (Brennweite: 300 mm), Cat71 (Brennweite: 350 mm) und den neu hinzugekommenen Cat91-Refraktor (Brenn-



Abb. 4: Markus Schepp (Phoenix Astronomy) erklärt Martin Junius (IAS) die Leistungsmerkmale des RC-Systems.



Abb. 5: UltraCat-Serie von William Optics bei einem holländischen Astrohändler.

weite: 448 mm). Diese werden jetzt auch als Bundle mit der Harmonic-Drive-Montierung AM3, inkl. Carbon-Glasfaser Tripod-Stativ TC40, von ZWOptical und dem Leitrohr Uniguide 32 MM von William Optics angeboten. Ein Setup, welches auch farblich sehr gut aufeinander abgestimmt ist. Das Öffnungsverhältnis liegt bei allen Varianten bei 1:4,9. Komplett neu hingegen ist die UltraCat-Serie, die folgende Varianten bereithält: UltraCat 56 (Brennweite: 269 mm), UltraCat 108 (Brennweite: 518 mm) und UltraCat 131 (Brennweite: 646 mm). Das Öffnungsverhältnis variiert hier von 1:4,8 zu 1:4,9. Auch diese Teleskope können im Bundle erworben werden. Alternativ zu einem Dreibeinstativ ist optional eine Säule vorgesehen. Alle Teleskope haben Petzval-Optikelemente verbaut, was höchste Qualität verspricht.

Am gleichen Stand konnte man als weitere Neuerung die miniCAM8 von QHYCCD [11] betrachten (siehe Abbildung 6). Diese enthält eine Mono- oder Farbkamera mit eingebautem Filterrad in sehr kompakter Bauweise. Die Kamera enthält den CMOS-Sensor IMX585, der eine Auflösung von 8,29 Megapixeln besitzt. Die Pixelgröße beträgt hier nur bei 2,9 μm . Die Quanteneffizienz liegt bei 87% und es ist kein Verstärkergeräuschen mehr vorhanden. Das Filterrad hat 8 Positionen und nimmt 19x12 mm Filter auf,

die im Bundle mitgeliefert werden können. Während bei der Farbkamera die Filter LPF, HLP, FCE und UV/IR-Cut enthalten sind, sind bei der Monokamera L-RGB- und 7-nm-SHO-Filter vorgesehen. Das Set ist so kompakt, dass es sogar in Kombination mit einem HyperStar-Aufsatz oder RASA-Teleskop verwendet werden kann. Durch die kleine Pixelgröße lassen sich mit moderater Brennweite bereits Galaxien gut aufnehmen. Der Chip ist auch im Seestar S30Pro verbaut.

Der native ADC des IMX585-Sensors hat eine Bildtiefe von 12 Bit, was im Vergleich zu 16-Bit zu einem relativ geringeren Dynamikbereich führt. Dabei kann es zu unzureichender Farbabstufung und möglichem Informationsverlust kom-

men. Während der Produktentwicklung der miniCAM8 hat QHYCCD High und Low Gain zusammengelegt, um die Daten auf 16 Bit zu erweitern. Da diese 16-Bit-Tiefe jedoch nicht nativ ist, kann es zu einer plötzlichen Verschiebung der Linearität kommen, die den sanften Übergang in den Bildern beeinträchtigt. Um dieses Problem zu beheben, entwickelte QHYCCD den „Linearity HDR“-Modus, der einen auf Algorithmen-basierenden Ansatz zur Korrektur der Bildlinearität durch die Software verwendet und so sanftere Übergänge und eine umfassendere Farbdarstellung gewährleisten soll. Eine interessante Methode, die zu funktionieren scheint, wenn man aktuelle Bildergebnisse betrachtet.

Während dem ATT war wieder einmal hervorragendes Wetter, so dass die Sonnenbeobachter auch voll auf ihre Kosten kamen. Dieses Mal waren ältere Coronado-Teleskope aufgebaut worden, die inzwischen durch die Insolvenz des Herstellers Meade nicht mehr verkauft werden. Die neuen H-Alpha-Sonnenteleskope von Skywatcher Acuter Elite Phoenix 40 und ST 76/630 Heliostar-76 H-alpha konnten so direkt gegen die altbewährten Coronado-Geräte ausprobiert werden (siehe Abbildung 7). Dabei konnte das Coronado-Teleskop gegenüber dem Acuter Vorteile für sich ausmachen. Es sollte aber bedacht werden,



Abb. 6: miniCAM8 mit IMX585-Chip von QHYCCD.

dass das Kosten-/Nutzenverhältnis beim Acuter wesentlich besser ist, da man ein H-Alpha-Teleskop für nur 1.200 Euro bekommt. Daher müsste man es eher gegen ein P.S.T.-Teleskop vergleichen (das allerdings auch nicht mehr gebaut wird), was wiederum der Acuter klar für sich entscheiden würde. Der Heliostar-76 machte ebenfalls eine sehr gute Figur. Leider konnten dieses Jahr keine LUNT-Geräte ausprobiert werden, die letztes Jahr noch stark vertreten waren. Das verwunderte etwas, da es hier im dritten Quartal 2025 eine erhebliche Preissenkung von ca. 40% gegeben hatte, was wohl an dem Einstieg von Skywatcher in den H-Alpha-Markt lag. Das war besonders ärgerlich für die Käufer, die vor dem Preisnachlass gekauft hatten, freute aber natürlich die aktuelle Kundschaft.

Der eigene Vortrag zur dreijährigen Nutzung der Remote-Sternwarte der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS) auf der Astrofarm Hakos [12] war, wie auch die anderen Vorträge im großen Vortragsraum, gut besucht (siehe Abbildung 8). Obwohl man den Seminarraum erst einmal suchen musste, der nicht so richtig ausgeschildert war. So bin ich selbst auch zweimal dran vorbeigelaufen, bevor ich ihn gefunden hatte. In einer guten Stun-



Abb. 7: Direkter Vergleich zwischen neuer und bewährter H-Alpha-Teleskoptechnik.

de wurde den interessierten Besuchern geschildert, was alles zum Aufbau einer Remote-Sternwarte notwendig ist, wie daraus eine Fachgruppe bei der VdS entstand und welche technischen Herausforderungen man beim Aufbau, bei dem Betrieb und bei der ersten Wartung im April 2026 lösen musste. Zusätzlich wurden Beobachtungsprojekte exemplarisch genannt, die den Nutzen einer solchen Sternwarte aufzeigen sollten. So ergaben sich Gemeinschaftsprojekte um Kometen abzulichten, Langzeitbelichtungen durchzuführen oder gemeinsam in der Bearbeitung von den Rohbildern besser zu werden. Aber auch wissenschaftlich ist

gearbeitet worden, da ebenfalls Exoplaneten und Kleinplaneten auf der Beobachtungsliste standen. Die Wartung im April hatte eine umfangreiche Aufgabenliste nach drei Jahren vorgesehen, die leider nicht komplett abgearbeitet werden konnte, da ein Fehler vor Ort bei der Montierung festgestellt wurde. Daher ist man momentan um eine Reparatur bemüht, die hoffentlich ohne ein Verschieben der Montierung auskommen wird. Auch das gehört zum Alltag eines solchen Projektes. Als abschließendes Highlight wurde festgestellt, dass das Schwerpunktthema des aktuellen VdS-Journals (Ausgabe 97) die Ergebnisse der VdS-Remote-Sternwarte in acht Beiträgen präsentiert. Hier kann man die Vielfältigkeit dieses Projekts noch einmal nachlesen. Die Fachgruppe beinhaltet momentan über 150 Mitglieder und einen „harten Kern“ von 16 Power-Usern, die den Betrieb der Sternwarte am Laufen halten. Anmelden können sich VdS-Mitglieder kostenlos auf der Fachgruppenwebseite der Remote-Sternwarten [13]. Auch der VdS-Stand selbst, der dieses Jahr kleiner ausfiel, als in den vergangenen Jahren, war wieder gut besucht. Es konnten über 20 neue Mitglieder gewonnen werden.

Die Astrofarm Kiripotib [6] war wie bereits erwähnt durch Rolf Scheffer gut vertreten (siehe Abbildung 9). Dieser ist



Abb. 8: Vortrag von Kai-Oliver Detken zur Planung und Betrieb der VdS-Remote-Sternwarte in Namibia [14].

Bild: Torsten Mörke, ATT-Organisationsteam.



Abb. 9: Rolf Scheffer stand ausführlich Rede und Antwort auf dem Stand von Kiripotib.

für die technische Astronomie-Ausrüstung vor Ort zuständig und plauderte aus dem Nähkästchen mit interessierten Besuchern. Einmal im Jahr fliegt er vor einer Astro-Saison nach Namibia, um die Montierungen aufzustellen und korrekt einzusüden. Seit dem Jahr 2023 wurde auch kräftig in die Ausrüstung investiert und neue EQ6-R-Montierungen und Esprit-APOs angeschafft. Von Mai bis September ist dann die Astrosaison in vollem Gange, denn ab Oktober, wenn das Wetter wieder wechselhafter wird, übernehmen die Segelflieger die Astrofarm, die auch eine eigene Start- und Landebahn besitzt. Der Stand war permanent belagert, so dass es dieses Jahr leider keine Zeit für ein kurzes Gespräch gab. Dafür traf ich ehemalige Gäste von Kiripotib wieder, mit denen ich 2022 gemeinsam vor Ort war.

Ein wesentlicher Schwerpunkt waren dieses Jahr sicherlich Harmonic-Drive-Montierungen. So stellte ZWOptical [15] die neue AM7-Montierung vor, die sich gegenüber der bewährten AM5-Montierung größentechnisch gar nicht so sehr unterscheidet, wie die Abbildung 10 erkennen lässt. Sie bringt daher nur ein Gewicht von 6,75 kg auf die Waage, trägt aber Teleskope bis zu 20 kg ohne und 30 kg mit Gegengewicht. Auch kann sie im parallaktischen Modus für Astrofotografie oder im azimutalen Modus für visuelle

Beobachtung verwendet werden. Die Nachführgenauigkeit beträgt ± 10 Bogensekunden und liegt damit wesentlich ungenauer, als vergleichbare Schneckenantriebe. Aber diese Werte waren bei diesem Montierungstyp schon mal wesentlich schlechter, weshalb dies mittels Autoguiding eine ausreichende Genauigkeit für die Astrofotografie darstellt. Die AM7 eignet sich auch für schwere Aufbauten, so dass sie die AM3 und AM5 sinnvoll ergänzt. Ansonsten stand der Stand von ZWOptical eher im Fokus der Smart-Teleskope. Es wurde dabei besonders das Seestar S30Pro hervorgehoben, dass mit einem IMX585-Sensor daherkommt und damit ein viermal größeres Feld, als das bisherige Seestar S30 aufweist. Dementsprechend ist es auch

erheblich teurer und liegt bei ca. 750 Euro. Die zweite Kamera besteht aus einem IMX586-Sensor und ist für 63-Grad-Weitwinkelaufnahmen vorgesehen. Eingebaut ist ein 3-Filtersystem (Dark Filter, UV/IR-Sperrfilter, H-Alpha/OIII-Filter). Vier Aufnahmemodi lassen sich zudem nutzen: Deep-Sky-Objekte, Sonnensystem, Milchstraße, Landschaft und Tiere. Bei Milchstraßenaufnahmen lassen sich dabei Sterne und Vordergrund gleichermaßen scharf abbilden. Mosaik sind zudem für extreme Weitwinkelaufnahmen der Milchstraße anwendbar. Der parallaktische Modus wird inzwischen wie selbstverständlich unterstützt, so dass auch längere Belichtungszeiten ermöglicht werden. Über das integrierte ASCOM-Protokoll lassen sich sogar Bildsequenzen wie N.I.N.A. [16] an das Seestar anschließen. Es wurde sich wie im letzten Jahr von den Besuchern nach einem Seestar S70 erkundigt. Es scheint geplant zu sein, aber ist nach wie vor nicht offiziell für die Zukunft vorgesehen. Was dann eher die Seestar-Fans schockte war, dass das Seestar S50 nicht mehr hergestellt werden wird. Es gibt laut ZWOptical Probleme in der Lieferkette, weshalb man den Preis so nicht mehr halten könne. Daher wurde es aus dem Programm genommen. Auch auf der Webseite des Herstellers ist es nur noch als „ausverkauft“ gekennzeichnet.



Abb. 10: AM5- und AM7-Montierung von ZWOptical im direkten Größenvergleich.

Daher konzentriert man sich wohl derzeit auf die kleinere S30-Serie.

Für das S30-Smart-Teleskop hatte der Drittanbieter Pulsar Observatories aus Großbritannien sogar eine kleine Kuppel konstruiert, die auf den Namen Imaging Pod [17] hört und die für 1.100 Euro einem anderen Stand angeboten wurde. Eine weitere interessante Neuheit war die ASI585mcair von ZWOptical. Dabei handelt es sich um die Kombination von Farbkamera, Guiding-Sensor und ASIair. Das heißt, in einem Gehäuse sind alle Komponenten untergebracht, die für das Aufnehmen und Nachführen von Astroaufnahmen notwendig sind. Die ASIair ist hierbei in die Kamera integriert worden, so dass eine Bedienung mittels Smartphones oder Tablets durch die ASIair-App über das integrierte WLAN ermöglicht wird: so kann jedes Teleskop „Smart“ werden. Enthalten ist eine Speicherkapazität von 256 GByte, die über externe USB2.0-Anschlüsse auf bis zu 1 TByte erhöht werden kann. Das Guiding wird über den zweiten Sensor SC2210 vorgenommen, der aus der ASI220MM-Guiding-Kamera übernommen wurde. So entfallen auch einige Kabel, die sonst alle Komponenten miteinander verbinden müssten. Eine sehr kompakte mobile Lösung, die letztes Jahr bereits mit der ASI2600MC vorgestellt wurde.

Als weiterer neuer Anbieter machte auf



Abb. 11: Twinstar – ein neuer Hersteller am Astrohimmel.

dem ATT der slowenische Hersteller Twinstar [18] auf sich aufmerksam, u.a. durch seine Montierungen (siehe Abbildung 11). Beispielsweise war die deutsch-äquatoriale Montierung Twinstar FG80 mit Friktionsantrieb interessant. Sie ist für eine Tragkraft von bis zu 80 kg ausgelegt und wiegt dabei nur 21 kg. Sie bietet eine Nachführgenauigkeit im Subsekundenbereich, ohne zusätzliche Encoder und ist für die Nutzung in einer Sternwarte vorgesehen. Alle Hauptelemente der Montierung bestehen aus Edelstahl und die Aluminiumteile sind harteloxiert, was einen professionellen Eindruck vermittelt. Ihre Nachführgenauigkeit liegt bei $\pm 0,5$ arcsec über einen beliebigen Zeitraum. Sie wird in Europa gefertigt und kostet nur 4.350

Euro. Der bekannte Astrofotograf Daniel Nimmervoll hat inzwischen seine Sternwarte mit dieser Montierung ausgerüstet und die vorherige EQ8-Montierung in den Ruhestand geschickt [19]. Als weitere Neuerung hatte Twinstar Filterräder mit dabei, die so kompakt waren, dass es auch an einem HyperStar- oder RASA-Teleskop eine gute Figur machte (siehe Abbildung 12).

Fazit Der ATT hat wieder viel Freude gemacht. Neben den Herstellerständen und dem Gebrauchtmart gab es auch wieder interessante Vorträge zu entdecken. So berichtete Dany Herzberg über ihre Erfahrungen in unseren Breitengraden mit Polarlichtern und wie man sie fotografisch festhält. Uwe Pilz von der VdS bot erneut seinen Workshop zur Optikprüfung am künstlichen Stern an, Peter Bressler berichtete von seinen Entdeckungen planetarischer Nebel (Nebel, der von einem altern Stern am Ende seiner Entwicklung abgestoßen wurde) und Herbig-Haro-Objekte (Nebel in der Nähe neugeborener Sterne). Zusätzlich erläuterte Prof. Dr. Detlef Koschny am Nachmittag wie er eine Beobachtungskampagne zum Beobachten von Mond-einschlagsblitzen organisiert hat. Die Vorträge waren allesamt sehr gut besucht. Aus zeitlichen Gründen wurden sie dieses Mal aber ausgelassen. Am spä-

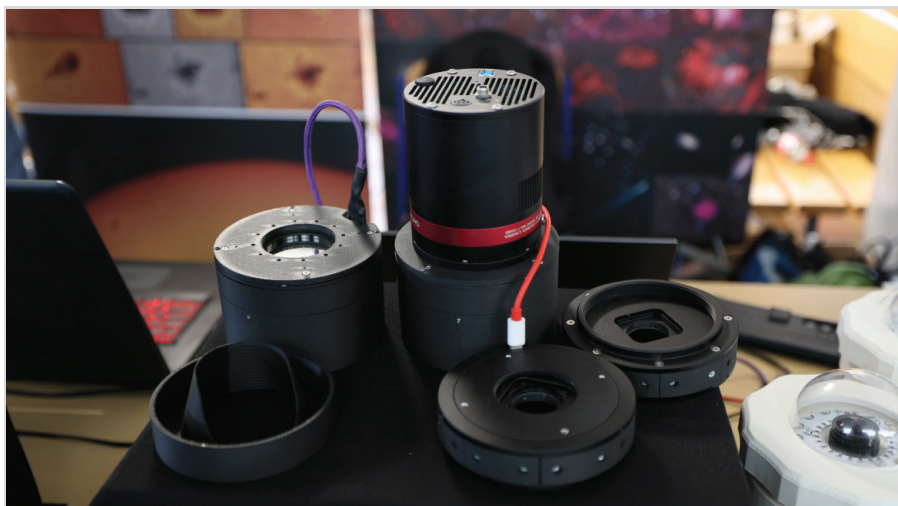


Abb. 12: TetraFlipper und OctaSlide für RASA- oder HyperStar-Teleskope.



Abb. 13: Bernd Pröschold bot erneut seine Bücher und Fotowirrkshops auf der ATT an.

ten Nachmittag machten wir uns dann wieder zurück auf den Weg nach Lilienthal, bepackt mit zwei neuen Montierungen und vielen neuen Eindrücken.

Literaturhinweise

- [1] Astronomie- und Techniktreff (ATT): <https://att-essen.de>
- [2] Homepage der Walter-Hohmann-Sternwarte e.V.: <https://sternwarte-essen.de>
- [3] Homepage des Astrohändlers Lacerta : <https://lacerta-optics.com>
- [4] Homepage der Astrofarm ATHOS: <http://www.athos.org>
- [5] Homepage des Herstellers Avalon Instruments: <https://www.avalon-instruments.com>
- [6] Homepage der Astrofarm Kiripotib: <https://www.astro-namibia.com>
- [7] Homepage des Astrohändlers Baader Planetarium: <https://www.baader-planetarium.com>
- [8] Homepage des Herstellers Proxisky: <https://www.proxisky.com>
- [9] Homepage des Herstellers Phoenix Astronomy: <https://www.phoenix-astronomy.com>
- [10] Homepage des Herstellers William Optics: <https://www.williamoptics.com>
- [11] Homepage des Herstellers QHYCCD: <https://www.qhyccd.com>
- [12] Homepage der Astrofarm Hakos: <https://www.hakos-astrofarm.com>
- [13] Fachgruppen-Webseite der VdS-Remote-Sternwarten: <https://www.remotesternwarten.sternfreunde.de>
- [14] Foto von Torsten Mörke, ATT-Organisationsteam
- [15] Homepage des Herstellers ZWOptical: <https://www.zwoastro.com>
- [16] Homepage Nighttime Imaging 'N' Astronomy (NINA): <https://www.nighttime-imaging.eu>
- [17] Homepage des Herstellers Pulsar Observatories mit seinem Produkt Imaging Pod: <https://www.imagingpod.com>
- [18] Homepage des Herstellers Twinstar: <https://www.twinstar.si>
- [19] Video von Daniel Nimmervoll zur Twinstar FG80: <https://www.youtube.com/watch?v=8Sog2UqcGng>