

Nutzung von 200 mm Brennweite mit mobiler Ausrüstung



Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv

aus der Arbeit der AVL-Arbeitsgruppe "Deep Sky Fotografie"

Inhalt

- **Auswahl eines 200 mm Objektivs**
- **70-200 mm mit hoher Lichtstärke**
 - **Erste Tests bei Tageslicht**
 - **Erster Test am Sternenhimmel**
 - **Zweiter Testlauf**
 - **Resultat der Tests**
- **Doppelstrukturen auf der Spur**
 - **Messen der Nachführgenauigkeit**
 - **Tests am Pferdekopfnebel**
- **Fazit**

Auswahl eines 200mm-Objektivs (1)

- Für die mobile Ausrüstung (AstroTrac) und teilweise stationäre Nutzung sollte ein 200 mm Objektiv ausgewählt werden
- Dabei muss auf ausreichende Lichtstärke in jedem Fall geachtet werden (mindestens Öffnungsverhältnis 1/2,8)
- Dabei standen folgende Objektive zur Auswahl:
 - Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv mit Stabi
 - Tamron SP 70-200mm F/2.8 Di VC USD Objektiv mit Stabi
 - Canon EF 70-200 mm / 1:2,8 L USM Objektiv ohne Stabi
 - Canon EF 70-200mm 1:2,8L IS II USM Objektiv mit Stabi
 - Canon EF 200mm 1:2,8 L II USM Objektiv
- Dabei wurde das Sigma im ersten Schritt favorisiert, aufgrund des Preis-/Leistungsverhältnis (EISA Award), der Zoom-Flexibilität, des Gewichts und der bisherigen Ausrüstung

70-200 mm bei hoher Lichtstärke

- **Alle Zoom-Objektive mit hoher Lichtstärke sind relativ schwer und klobig**
- **Der Marktführer Canon besitzt ein schlechtes Preis-/Leistungsverhältnis**
- **Erfahrungen von Astrofotografen liegen allerdings von Canon-Objektiven (Fest- wie Zoom-Brennweite) ausreichend vor**
- **Erste Tests wurden am Tage mit dem Sigma-Teleobjektiv gemacht**
- **Dabei fielen folgende Aspekte positiv auf:**
 - **Sehr gute Verarbeitung**
 - **Weiches (schönes) Bokeh des Hintergrunds bei 2,8-Blende**
 - **Hohe Lichtstärke (auch bei Innenaufnahmen)**
 - **Bildstabilisator**
 - **Mit 2fach Telekonverter gut einsetzbar**
 - **Der Fokus wurde immer erreicht**

70-200 mm bei hoher Lichtstärke (2)

- **Negativ waren hingegen zu nennen:**
 - **Objektivgröße (passt in keine Fototasche)**
 - **Gewicht (das könnte auch bei Flugreisen negativ sein)**
- **Als Alternative bleibt hierbei nur eine 200mm-Festbrennweite, da alle Zoom-Objektive ein ähnliches Abmaß besitzen**
- **Vorteile einer 200mm-Festbrennweite**
 - **Leicht (findet Platz auf jeder Flugreise)**
 - **Handlich (passt mit Kamera in eine Fototasche)**
 - **Hohe Lichtstärke**
 - **Weiches (schönes) Bokeh**
- **Als Nachteile lassen sich nennen:**
 - **Unpraktikabel für Tagesaufnahmen**
 - **Kein Bildstabilisator (unwichtig bei Astrofotografie)**

Erste Tests bei Tageslicht (1)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 70 mm, Belichtung 1/100 sec, Öffnungsverhältnis 1/5,6, 200 ASA

Erste Tests bei Tageslicht (2)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, Belichtung 1/320 sec, Öffnungsverhältnis 1/5,6, 160 ASA

Erste Tests bei Tageslicht (3)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 76 mm,
Blende 5,6, Belichtung 1/100 sec, 640 ASA



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX
DG OS HSM-Objektiv, 400 mm,
Telekonverter 2fach, Blende 5,6,
Belichtung 1/125 sec, 3200 ASA

Erster Test am Sternenhimmel (1)

- Bei Blende 2,8 wurde anhand der Plejaden erste Testaufnahmen gemacht
- Es wurde als Montierung eine AstroTrac verwendet
- Auf das Einnorden wurde nicht so viel Wert gelegt, da es sich nur um einen Test handeln sollte
- Es wurden 15 Bilder mit je 3 min erstellt, ohne Darkframes
- Dabei kam folgendes Ergebnis zustande:
 - Es ist eine recht hohe Vignettierung zu beobachten gewesen. Zwar wesentlich geringer, als bei einem günstigen Teleobjektiv, aber doch so hoch, dass man dies bei der Bildverarbeitung deutlich merkte
 - Einige hellere Sterne haben sich zu Spikes verzogen. Das heißt, sie sind nicht mehr Strichähnlich, sondern eher mehreckig oder haben Fähnchen.
 - Einige Sterne haben Doppelstrukturen, die sich von links oben nach rechts unten durchgängig zeigen

Erster Test am Sternenhimmel (2)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, 15 Bilder á 3min, 1.600 ASA, keine Darks



Erster Test am Sternenhimmel (3)



- **Nach Diskussionen mit Mark Schocke (VdS), Ralf Kreuels (VdS) und Kai Wicker (AVL) liegen die Bildfehler am Objektiv und an der Blende**
 - **Sternenschwänzchen und Trennung der Farben sind typische Phänomene bei Offenblende von f2,8 (auch bei Canon)**
 - **Oftmals wird daher abgeblendet: auf Blende 4 oder 5,6**
 - **Die Doppelstrukturen sind allerdings merkwürdig!**

Tests des Objektivs

- **Um auszuschließen, dass es sich bei den Doppelstrukturen um einen Objektivfehler handelt, wurde eine Weihnachtskugel fotografiert (Tipp von Ralf Kreuels)**
 - **Randbedingungen: dunkler Raum, in eine Ecke des Bildes die Kugel platzieren und mit einer punktförmigen Lichtquelle (z.B. Taschenlampe) die Kugel beleuchten**
 - **Die Kugel darf nicht mattiert sein und gibt fast punktförmige Lichter ab**
- **Ergebnis des Tests**
 - **Es ließen sich keine Doppelstrukturen der Lichtpunktquelle nachweisen**
 - **Damit bleibt dieser Effekt ein Problem der Nachführung (Montierung)**
 - **Spätere Untersuchungen zeigten, dass die Hauptklemme der AstroTrac nicht angezogen war!**



Zweiter Test am Sternenhimmel (1)

- Bei Blende 4 wurden weitere Testaufnahmen der Plejaden gemacht
- Es wurde wieder als Montierung die AstroTrac verwendet
- Das Einnorden wurde dieses Mal verbessert, bietet aber noch Verbesserungspotenzial
- Es wurden wieder 15 Bilder mit je 3 min erstellt bei 1.600 ASA, ohne Darkframes
- Dabei kam folgendes Ergebnis zustande:
 - Abblenden hilft, um die Sternabbildung in den Griff zu bekommen
 - Die Vignettierung wird wesentlich abgeschwächt
 - Doppelstrukturen waren nicht mehr vorhanden
- Die Doppelstrukturen waren Fehler in der RA-Achse, die durch die nicht festgezogene Hauptklemme der AstroTrac-Montierung entstanden sind!
- Aber: verliert man durch das Abblenden nicht Lichtstärke?

Zweiter Test am Sternenhimmel (2)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, 15 Bilder á 3 min, 1600 ASA, Blende 4, keine Darks

Zweiter Test am Sternenhimmel (3)



Canon 1000Da, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, 800 ASA, 21 Bilder á 3 min, 12 Darks, Blende 4



Zweiter Test am Sternenhimmel (4)



Canon 700D, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, 3.200 ASA,
47 Bilder á 1 min, 50 Darks, Blende 4

Zweiter Test am Sternenhimmel (5)



Canon 1000Da, Sigma 70-200 mm F2,8 EX DG OS HSM-Objektiv, 200 mm, 800 ASA,
15 Bilder á 5 min, 12 Darks, Blende 4

Resultat der Tests

- **Bei Tageslichtaufnahmen werden die wenigsten Bilder mit 200 mm Brennweite aufgenommen**
- **Daher ist eine Festbrennweite nur für Astroaufnahmen gut nutzbar**
- **Das Abblenden der Optik ermöglichte eine gute Sternabbildung**
- **Leichte Verzerrungen an den Rändern kommen durch die Optik, können aber durch Wegschneiden kompensiert werden**
- **Solche Verzerrungen kommen aber auch durch Canon oder Tamron zustande, weshalb der Unterschied marginal ausfallen dürfte**
- **Obwohl abgeblendet wird, sind ähnlich viele Sterne auf der Aufnahme enthalten – die Lichtstärke leidet daher nur wenig darunter**
- **Auch die 200mm-Festbrennweite von Canon muss abgeblendet werden und weist an den Rändern Verzerrungen aus (die allerdings geringer ausfallen)**
- **Das Telezoom von Sigma ist daher ein guter Kompromiss zwischen für Tages- und Nachtaufnahmen**

Doppelstrukturen auf der Spur

- **Beim ersten 200mm-Testbild kamen Doppelstrukturen der Sterne in der RA-Achse auf**
 - **Montierung: AstroTrac**
 - **Objektiv: Sigma-Teleobjektiv**
- **Diese Doppelstrukturen tauchten später auch mit einer anderen technischen Konstellation auf**
 - **Montierung: CEM60**
 - **Teleskop: APO130**
- **Dieses Mal waren diese Strukturen aber nicht nur in der RA-Achse wiederzufinden!**
- **Parallel wurde mittels M-Gen die Genauigkeit der Einnordung und Nachführung messtechnisch ermittelt**

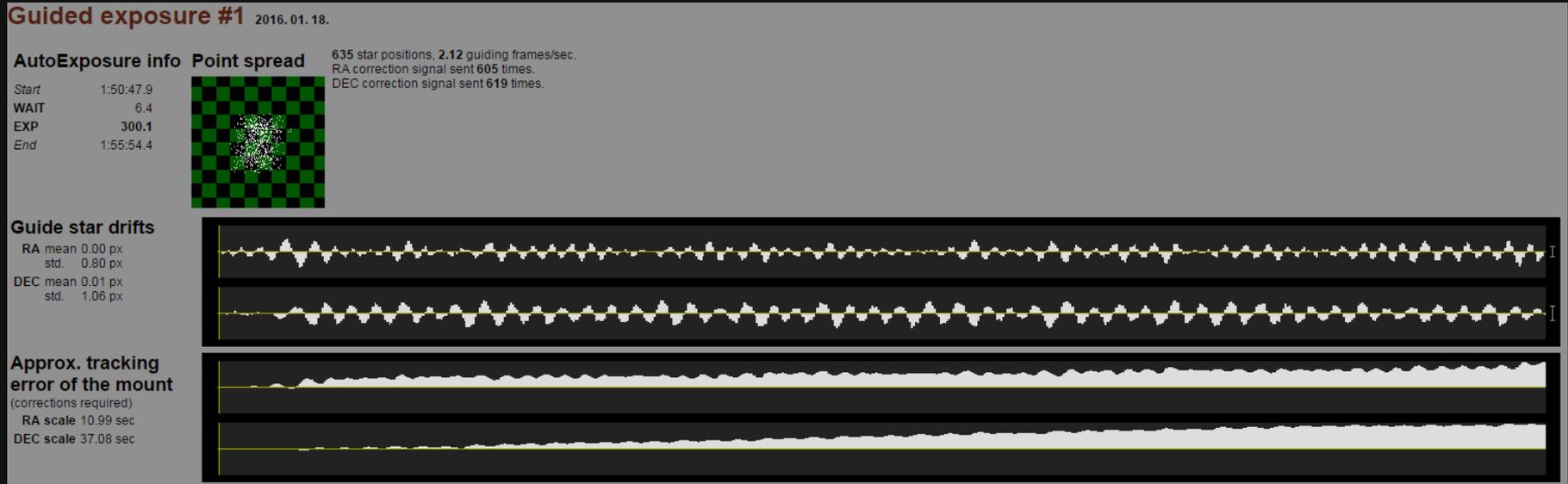


Doppelstrukturen



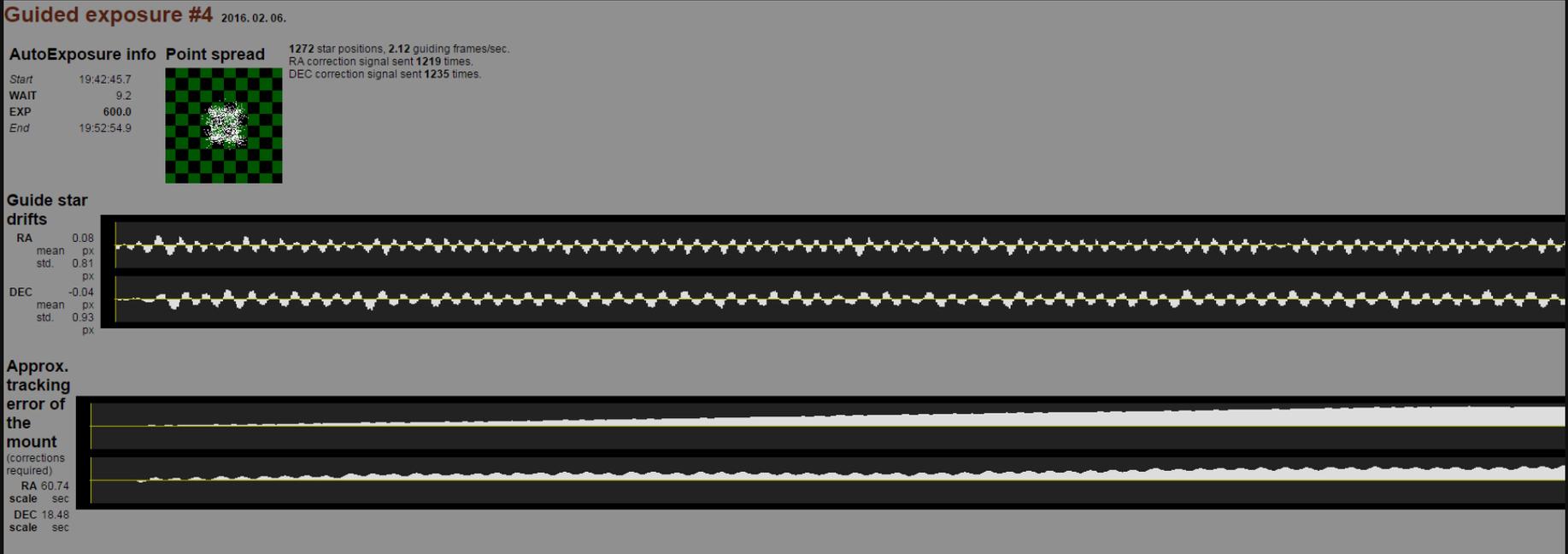
Canon 1000Da, CLS-Filter, Refraktor TS PHOTOLINE 130 mm-f/7-Triplett-APO, 910 mm, Öffnungsverhältnis 1/7,
800 ASA, 12 Bilder á 5 min, 12 Darks, Autoguiding M-GEN, Dithering Square Snake

Messen der Nachführgenauigkeit (1)



- **Die nicht korrigierten Fehler der RA- und DEC-Achse lagen deutlich über den normalen Werten**
 - **Die Einnordung war sehr gut und hatte kaum Ungenauigkeiten**
 - **Die korrigierten Werte lagen ebenfalls deutlich über den möglichen Werten (0,13-0,2 px sind normalerweise gute Werte!)**
 - **Der Fehler in der RA-Achse pendelte sich bei 50-60 arcsec ein, während der DEC-Fehler deutlich runterging**

Messen der Nachführgenauigkeit (2)



- **Auch bei der zweiten Messung lagen die nicht korrigierten Fehler der RA- und DEC-Achse deutlich über den normalen Werten**
 - **Die Einnordung war dieses Mal nicht exakt gut**
 - **Die korrigierten Werte lagen in ähnlichen Dimensionen über den möglichen Bestwerten (0,13-0,2 px sind normalerweise gute Werte!)**
 - **Die unkorrigierten Fehler in der RA- und DEC-Achse lagen dieses Mal bei ähnlichen Werten (30-50 arcsec)**
 - **Der Guiding-Stern machte einen eckigen Eindruck (siehe Abbildung)**

Pferdekopfnebel, zweiter Versuch



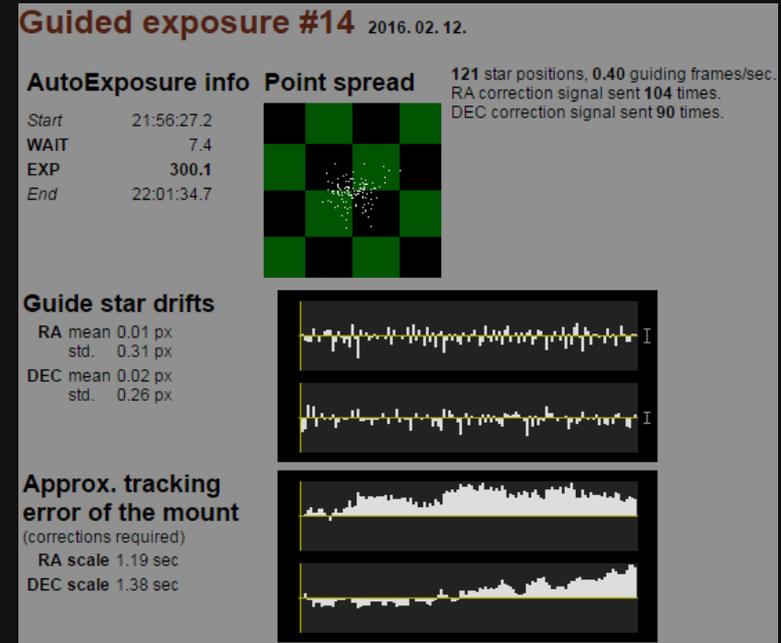
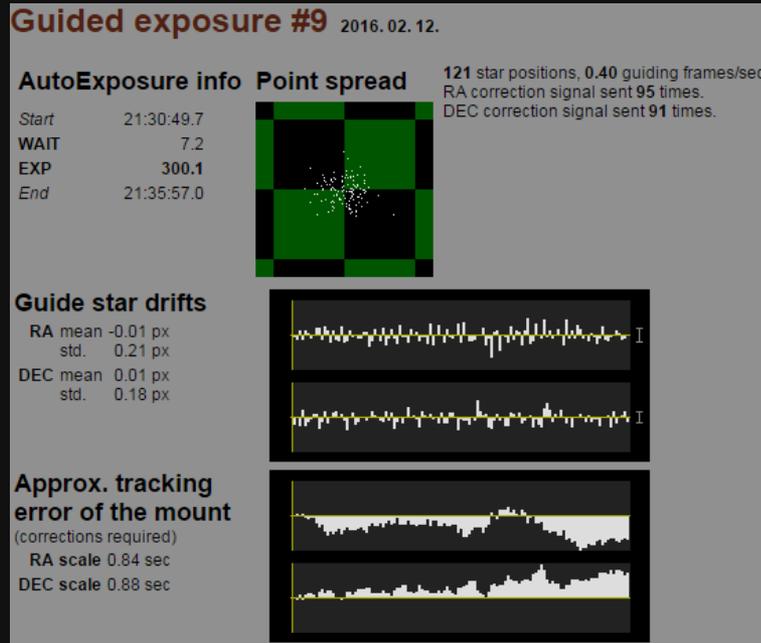
Canon 1000Da, CLS-Filter, Refraktor TS PHOTOLINE 130 mm-f/7-Triplett-APO, 910 mm, Öffnungsverhältnis 1/7,
800 ASA, 14 Bilder á 10 min, 2 Darks, Autoguiding M-GEN, Dithering Square Snake

Ergebnisse des zweiten Tests

- Die zweite Messung offenbarte ähnliche Fehlerwerte
- Allerdings tauchten keine Doppelstrukturen mehr bei den Sternen auf
- Dafür kam es zu leicht eckigen Formationen (siehe unteres Bild)
- Gründe für die schlechte Nachführgenauigkeit könnten sein:
 - Der Guiding-Stern vom Orion-Gürtel war zu hell für das Autoguiding
 - Das Ausbalancieren der Montierung wurde nicht ausreichend genau durchgeführt
 - Weitere Ideen:
 - Es sollte ein weniger heller Stern zum Guiding verwendet werden
 - Die Aggressivität muss anders eingestellt werden



Erneutes Messen bei M78



- **Bei der dritten Messung wurden bei M78 wieder normale Werte erreicht**
 - Die Einnordung war in Ordnung (0,01-0,02 px bei RA und DEC)
 - Die korrigierten Werte lagen zwischen 0,18-0,31 px (mittlere Werte)
 - Die unkorrigierten Fehler in der RA- und DEC-Achse lagen zwischen 0,84-1,38 arcsec (sehr gute Werte)
 - Es wurde gleichmäßig zwischen RA- und DEC-Achse korrigiert
 - Der Guiding-Stern wurde wieder normal aufgelöst (siehe Abbildung)

Fazit

- **Die Grundidee eine Optik mit hoher Lichtstärke auch für die Astrofotografie zu verwenden ist grundsätzlich richtig**
 - **Allerdings muss dabei beachtet werden, dass abgeblendet werden muss!**
 - **Dies ist bei anderen Objektiven wie Fisheye (10 mm) oder Weitwinkel (17-50 mm) bei guter Qualität der Optik nicht notwendig**
- **Qualitätseinbußen von Festbrennweiten zu Zoom-Objektiven wird immer geringer**
 - **Vignettierung ist physikalisch bedingt und unvermeidbar**
 - **Strukturen um helle Sterne, wie farbige Fähnchen etc. deuten immer auf die Qualität der Optik hin**
- **Trotz Abblenden (von Blende 2,8 auf 4) scheinen nicht weniger Sterne eingefangen zu werden, als bei Offenblende!**
 - **Die Sterne werden schärfer und punktförmiger**
 - **Dadurch erhellen sie anscheinend ein Pixel mehr**
- **Letztendlich sollte man auch eine Entscheidung treffen, wie oft man für welchen Anwendungsfall (Tag/Nacht) das Objektiv einsetzt**

**Herzlichen Dank für
Eure Aufmerksamkeit!!**



**Canon 1000Da, CLS-Filter, Refraktor TS PHOTOLINE 130
mm-f/7-Triplett-APO, 910 mm, Öffnungsverhältnis 1/7, 800
ASA, 13 Bilder á 10 min, 19 Darks, Autoguiding M-GEN,
Dithering Square Snake**