



**Astronomische Gesellschaft Luzern
Sternwarte Hubelmatt**

Betriebsanleitung MFT Newton Astrofotographie

20. Februar 2024, Roland Stalder

Dieses Dokument ergänzt die Betriebsanleitung für das MFT. Es beschreibt den optischen Umbau auf den Newtonfokus und dessen Einsatz für die Astrofotographie mit dem Autoguiden.

Als erste Einstiegshilfe für langbelichtete Astrofotographie empfiehlt sich ein praktisches, persönliches Training durch eine erfahrene Person.

Die aktuellste Kopie dieses Dokuments ist auf der Webseite unter Sternwarte/Teleskope verlinkt und auch auf dem PC der Sternwarte verfügbar (Ordner auf dem PC-Desktop verlinkt).

Visueller Betrieb mit ParaCorr Type2

Einstellungen «tunable top»

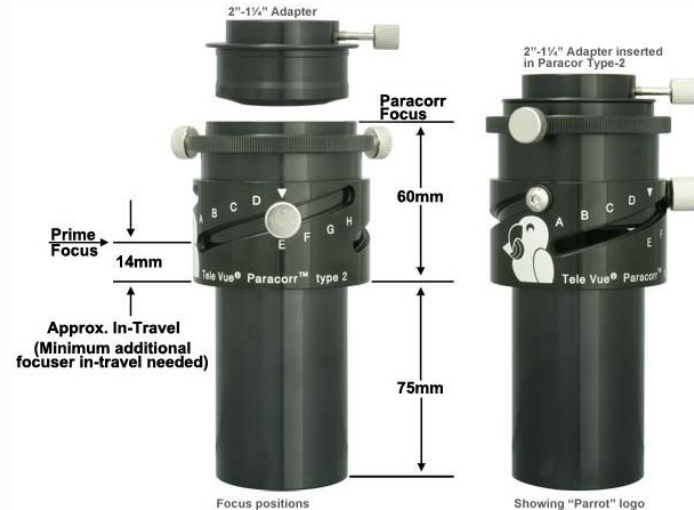


Paracorr Type-2 (VIP-2010) Recommended Tunable Top Positions and Dimensions

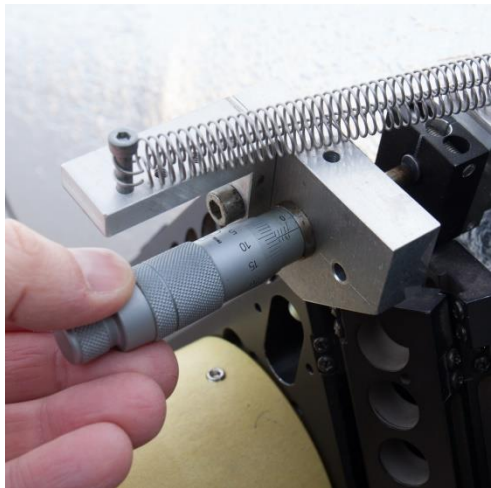
See image at bottom for Mark locations.

[\[Print Page\]](#)

Position	A	B	C	D	E	F	G	H
2" Oculars (Dist. from Ref.)	-0.4"	-0.3"	-0.2"	-0.1"	0"	+0.1"	+0.2"	+0.3"
	31mm N T5 17mm Etho 21mm Etho	22mm N T4				17mm N T4 26mm N T5	35mm Pan 20mm N T5	41mm Pan 27mm Pan 13mm Etho 10mm Etho 3.7mm Ethos (with own 2" adapter)
1 1/4" Oculars (Dist. from Ref.)	0"	+0.1"	+0.2"	+0.3"	+0.4"	+0.5"	+0.6"	+0.7"
		6mm Ethos 8mm Ethos		32mm-to-8mm Plösslis Radian (all) 24mm Panoptic 19mm Panoptic 16mm Nagler Type 5 Nagler Type 6 (all) 2-4mm Nagler Zooms 3-6mm Nagler Zooms 3.7mm Ethos 12mm Nagler Type 4 Delos (all)				40mm Plössl



All eyepiece interfaces have non-marring brass clamp rings.



fokussieren am Newton: Mikrometerschraube fix bei ca. 16 mm

Bei Okularwechsel **mit Drehung am tunable top** re-fokussieren !

MFT - Newton Fokus Öffnung 400 mm, Brennweite 1814 mm

$N = 4.54$, resp. 3.94 (1577mm) ohne ParaCorr NEU: Fokus mit Mikrometerschraube

Startest: 10λ (500 nm) = 0.62 mm defokus Abbildungsmaßstab 1 arcsec = 8.80 μ m

Okular	V	Fokus	Aufbau	Gesichtsfeld Okular			Austritts- pupille	Augen- Abstand
				scheinbar	absolut	absolut		
Nagler ₅ 31	60 x	16 mm	PCorr B , 2"	82 Grad	42.0 mm	80 '	6.8 mm	19 mm
Ethos 21	90 x	16 mm	PCorr B , 2"	100 Grad	36.2 mm	69 '	4.6 mm	15 mm
Nagler ₄ 12	150 x	16 mm	PCorr H , 1.25"	82 Grad	17.1 mm	32 '	2.6 mm	17 mm
Nagler ₆ 7	260 x	16 mm	PCorr D , 1.25"	82 Grad	9.7 mm	18 '	1.5 mm	12 mm
Zoom 6-3	3 - 600	16 mm	PCorr D , 1.25"	50 Grad	5.1 - 2.6	10' - 5'	1.3 - 0.7	10 mm
Kamera 24x36 mm		5 mm	BIG Paracorr T2	Bildfeld 24x36 mm = 45'x68', 8.80 μ m/1.0arcsec				

PCorr X: TeleVue "ParaCorr Type2" **Stellung tunable top**; für Kamera: BIGParacorr & T2-Gewinde

ACHTUNG: Re-Fokussierung bei Okularwechsel nur mit "tunable top" Drehung !

Abkühlung um 1 Grad Celsius: Brennpunkt wandert 0.020 mm nach aussen (zu **kleineren** Skalenwerten drehen)

ROL 20.2.2024

Merke: DSLR's (an BIG Paracorr type2) fokussieren bei ca. 5 mm

Optischer Umbau auf Newtonfokus:

Im Schrank beim Heyde Refraktor liegt der Koffer für die sichere Aufbewahrung des 120 mm Newton Umlenkspiegels



Betriebsanleitung MFT Astrofotographie

inklusive 1 Paar weisse Stoffhandschuhe:
bitte keine Fingerabdrücke auf
die optischen Flächen!



4



**ACHTUNG: Zuerst die
Deklinationsachse
festklemmen!**
Sonst beschleunigt das
Teleskop nachher
ungewollt in Richtung
Zenit!

MFT zeigt Richtung Südhorizont

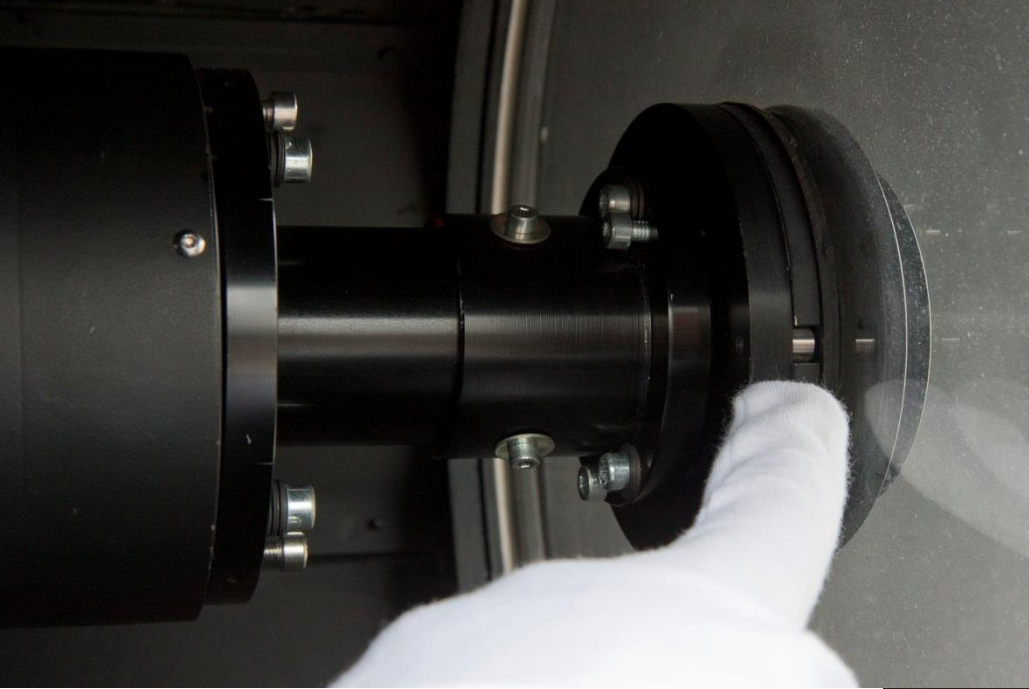
Seitliche Türe vorne
am Teleskop öffnen ...



Betriebsanleitung MFT Astrofotographie



... so dass die Halterung für den
Sekundärspiegel (ein konvexer
125 mm Hyperbolspiegel nach
Cassegrain) sichtbar wird.



Die Hyperbolspiegelhalterung am «Hals» sicher halten und ab jetzt aus Sicherheitsgründen nicht mehr umgreifen! (Der Ersatz eines defekten Hyperbolspiegels kostet ca. 3'000 CHF)

Beachte den Metall-Passzapfen, welcher vorne in die Nut der Adapterplatte innen am optischen Fenster passt.





Die linke Hand hält den Hyperbolspiegel fest!

Vorne im MFT mit der rechten Hand die Schraube komplett lösen (Gegenuhrzeigersinn). Keine Angst: die Schraube ist gesichert gegen herausfallen.

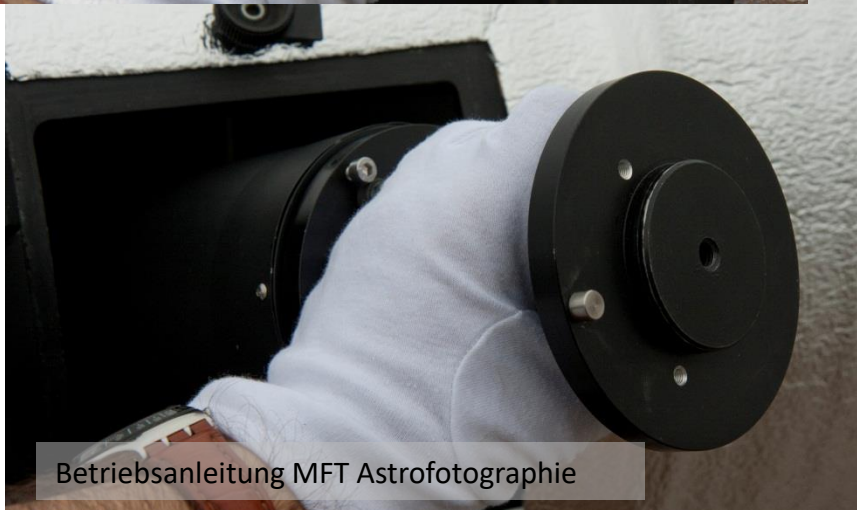
Dann die Halterung des Hyperbolspiegels vorsichtig «ausfädeln» (beachte den Passzapfen aus der Nut).



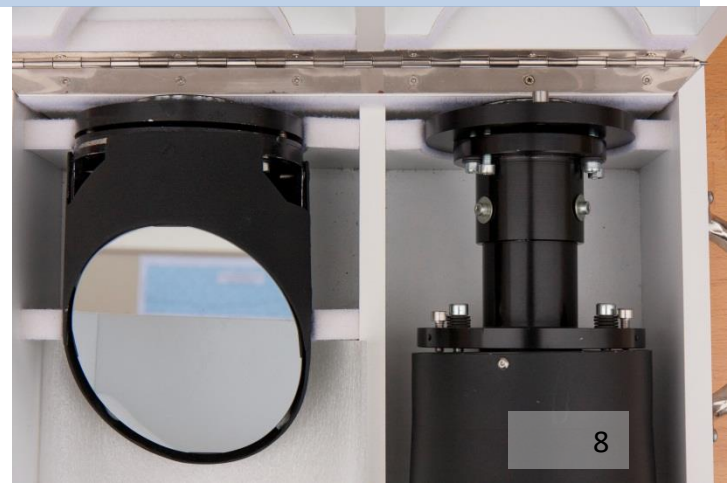
Hyperbolspiegel sorgfältig entfernen...



... und ohne umzugreifen (!) im Aufbewahrungskoffer deponieren, mit dem Passzapfen nach oben



Betriebsanleitung MFT Astrofotographie

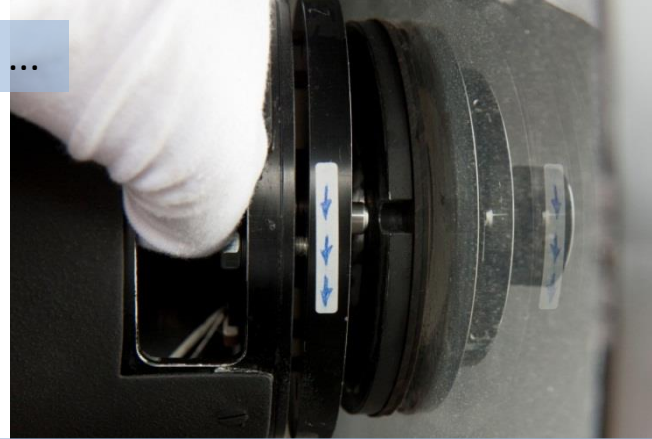
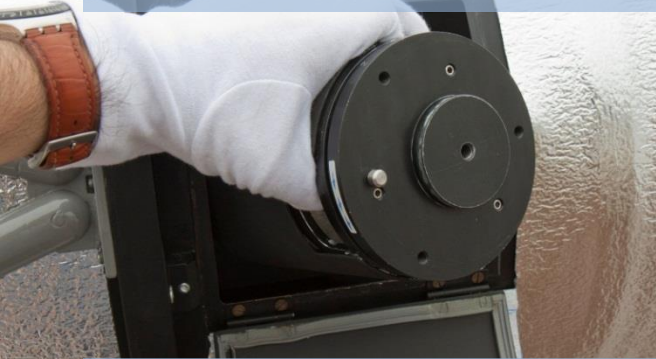




Newton Umlenkspiegel mit dem hier illustrierten «Zweifingergriff» mit der linken Hand festhalten und ab jetzt nicht mehr umgreifen! (Ein Ersatzspiegel kostet ca. 2'000 CHF.)

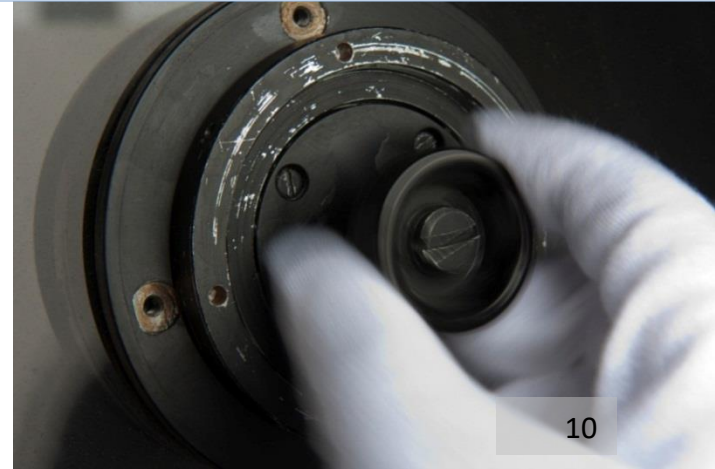


Newton Umlenkspiegel einbauen ...



... unter Beachtung der asymmetrischen Adapterplatte und der Verdrehsicherung in Form des Passzapfens.

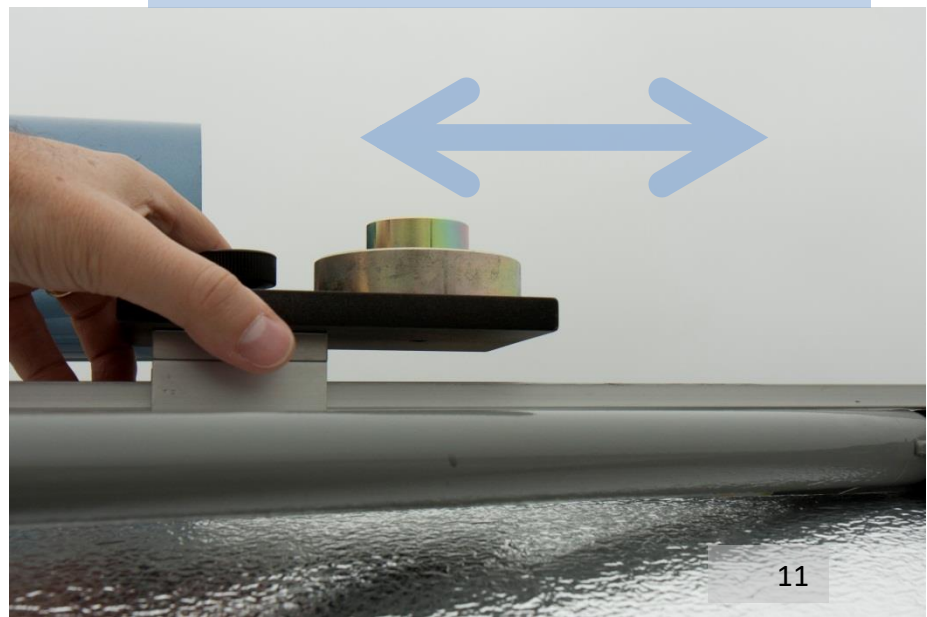
- 1) Passzapfen in Nut einführen (Vorsicht vor Verkantung) und die Adapterplatte bündig anpressen.
- 2) Schraube ausserhalb des optischen Fensters mit der rechten Hand einschrauben (im Uhrzeigersinn).
- 3) «Verdrehspiel» (ca. 0.1 mm) in Pfeilrichtung nach unten drehen und Schraube handfest anziehen.





seitliche Türe schliessen

Deklinationsachse lösen und MFT
Gleichgewicht horizontal nachjustieren
(Details siehe Betriebsanleitung MFT)



Umbau auf «BIG Paracorr Type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgröße maximal 34 x 36mm)



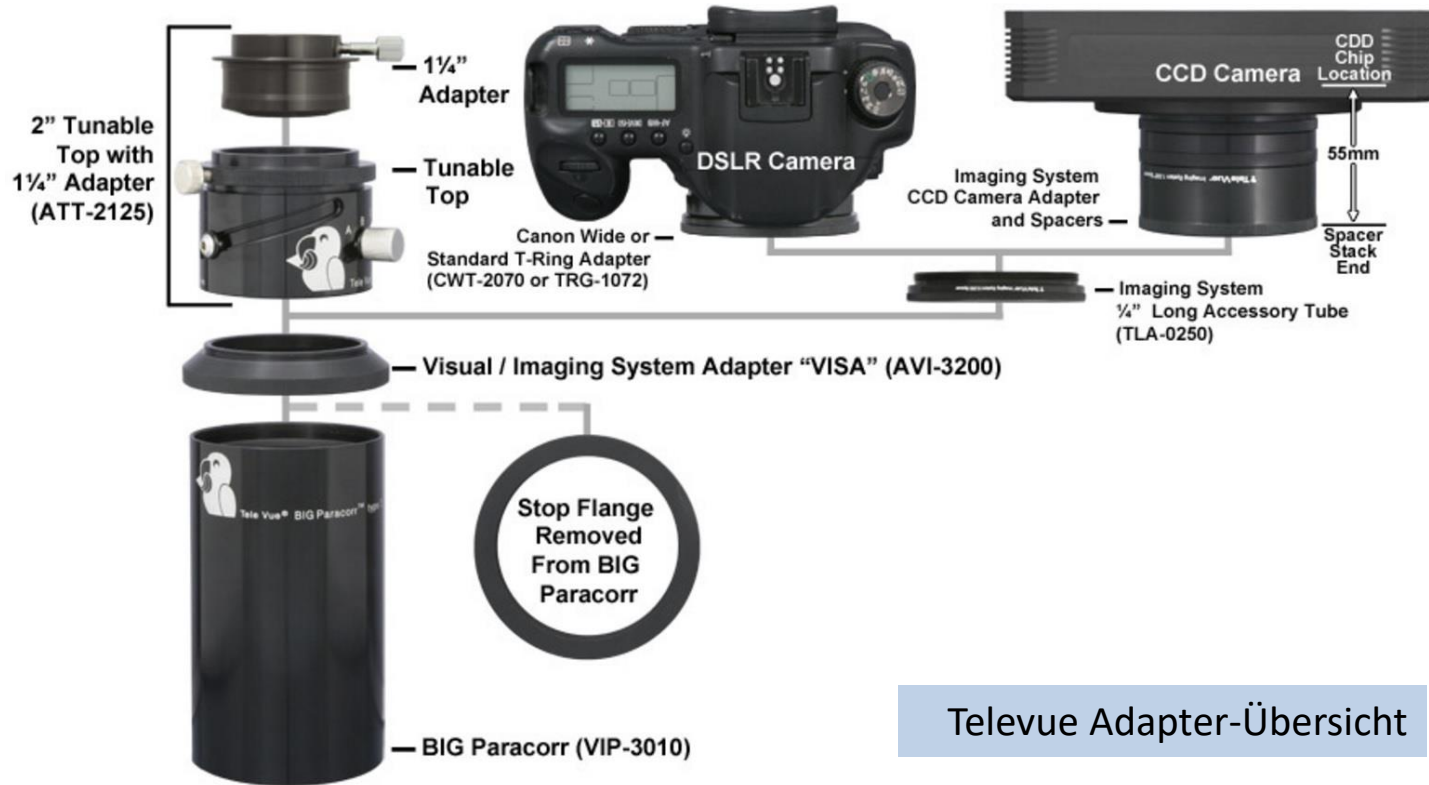
beide Klemmschrauben vorsichtig lockern und



kompletten Okularauszug vorsichtig entfernen

Umbau auf «BIG Paracorr type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgrösse maximal 34 x 36mm)

Adapting BIG Paracorr Type-2 for Visual and Imaging Use with "VISA" Adapter



Televue Adapter-Übersicht

Umbau auf «BIG Paracorr type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgrösse maximal 34 x 36mm)



Televue **BIG Paracorr type2** steht hinter dem Okulartablar, einbaufertig mit Adapter AVI-3200, Verlängerung TLA-0250, Canon Wide T-Ring Adapter CWT-2070 sowie mit gelbem Überwurf-Distanzring für korrekte Einschubtiefe zum Fokus

Umbau auf «BIG Paracorr type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgröße maximal 34 x 36mm)



BIG Paracorr type2 in 3-Zoll Öffnung einführen

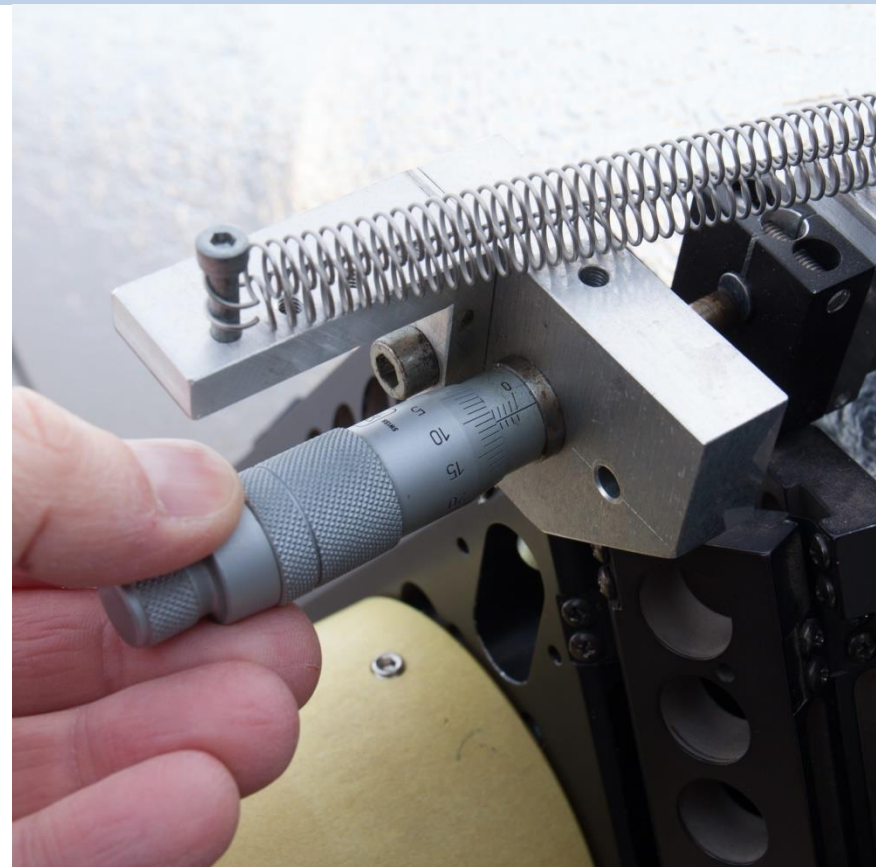


Die zwei Klemmschrauben vorsichtig festziehen

Umbau auf «BIG Paracorr type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgrösse maximal 34 x 36mm)

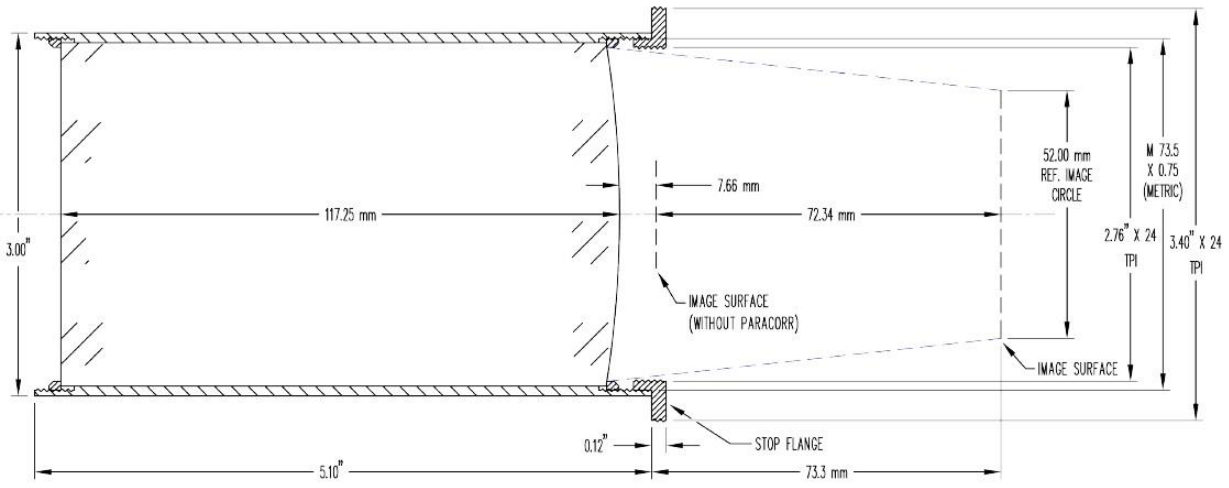


Kamera auf Bayonett anflanschen

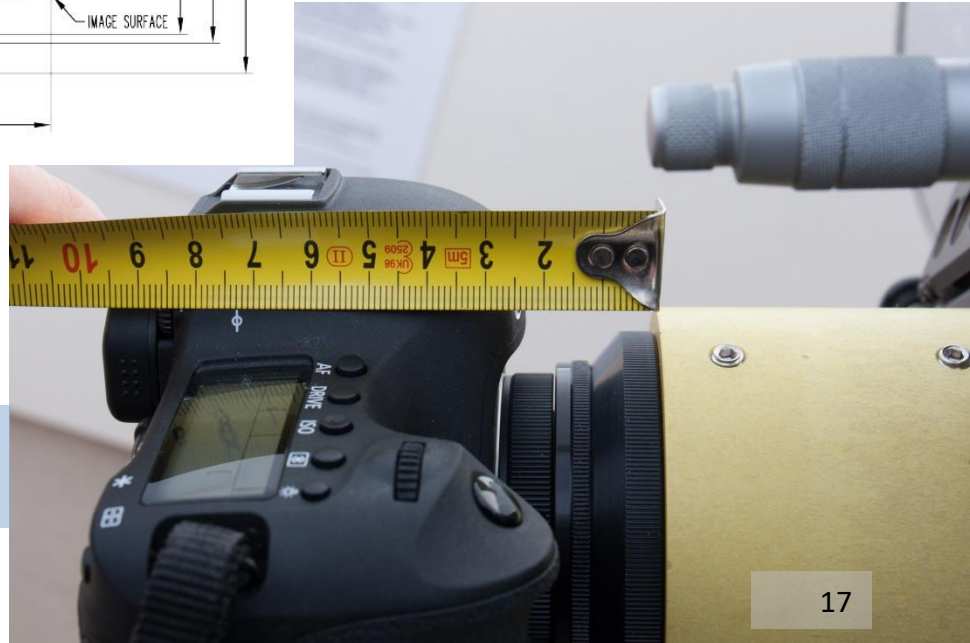


Fokusslage an Mikrometer liegt bei ca. 5mm

Umbau auf «BIG Paracorr type2» für Betrieb mit Kameras (Bildgröße maximal 34 x 36mm)



Die Nominaldistanz ab dem gelbem Distanzring bis zur Sensorebene der Kamera beträgt 73.3 mm





Lacerta M-GEN
Autoguider Kamera am
Leitfernrohr hinter
dem nivellierbaren
Zenitspiegel montieren
(Fokuslage ca. 57 mm)



Lacerta M-GEN Autoguides verkabeln, bitte in dieser Reihenfolge: A, B, C, (D)

Erst nachher einschalten (siehe detaillierte Anleitung für M-GEN im MFT Zubehörschrank)

A: Guidekamera



D A C B

B: RJ12 Buchse am MFT

RJ12 - Buchse
Autoguiding

C: 12 V DC Stromversorgung*



* hat immer Spannung, auch wenn das MFT ausgeschaltet ist

D: (optional) Fotokamera

19



Betriebsanleitung MFT Astrofotografie

Autoguides verkabelt und bereit für den Einsatz ...



... mit drei möglichen Aufhängungen

Achtung: Bei stundenlangem Nachführen auf ausreichende Kabellängen achten!



Bei Astrofotografie am Newtonfokus den Nasmyth Ost Fokus lichtdicht verschliessen!

Bei Astrofotografie am Newtonfokus den Nasmyth West Fokus lichtdicht verschliessen!





Für die Erstellung von «Flats» liegt im oberen Schrankabteil beim Heyde Refraktor ein faltbarer Hama Reflektor sowie ein weisses Tuch...

...damit können Flats zum Beispiel in der hier gezeigten Art realisiert werden. Dabei muss die Orientierung und Fokusslage der benutzen Kamera identisch sein wie bei den zu belichtenden Astrofotos.



Bildfeld-Ausleuchtung («Flat») am MFT-Newtonfokus mit BIG Paracorr type2: Brennweite 1814 mm

49%

43%

100%

«Vollformat» Bildfeld
(Canon 6D)
23.9 x 35.8 mm
45 x 68 arcmin

(Norden oben)
Helligkeit in Ecken: > 40%

41%

41%



Klemmung (variabel)
Fokustrieb: 10-fach Untersetzung



Betriebsanleitung MFT Astrofotografie

fokussieren am MFT Leitfernrohr (siehe Liste am MFT)

MFT - Astrophysics Leitfernrohr Öffnung 100 mm, Brennweite 800 mm

N = 8.0

Startest: 10λ (500 nm) = 2.53 mm defokus

Abbildungsmaßstab 1 arcsec = 3.94 μ m

Okular	V	Fokus	Aufbau	Gesichtsfeld Okular			Austritts- pupille	Augen- Abstand
				scheinbar	absolut	absolut		
Plössl 32	25 x	61 mm	Zenitspiegel	50 Grad	27.0 mm	116 '	3.9 mm	22 mm
F.-kreuz 20	40 x	49 mm	Zenitspiegel	55 Grad	20.8 mm	89 '	2.5 mm	22 mm
Zoom 8-24	100 - 33	56 mm	Zenitspiegel	55 - 40	8.3 - 17.5	36 - 75 '	1.0 - 2.9	15 - 19
Zoom 3-6	270 - 135	61 mm	Zenitspiegel	50 Grad	2.8 - 5.6	12 - 24 '	0.4 - 0.7	10 mm
M-GEN Guidechip		57 mm	Zenitspiegel	2.7 x 3.65 mm = 11 x 16 ', pix4.7 μ m/1.2arcsec				
DSLR an T-Adapter		51 mm	V80 mm	15.0 x 22.5 mm = 64 x 97 ', 3.9 μ m/1.0arcsec				

Verlängerungen: V50 mm, V80 mm; Meade 2Zoll Zenitspiegel; 2P: Televue 2 inch 2x Powermate

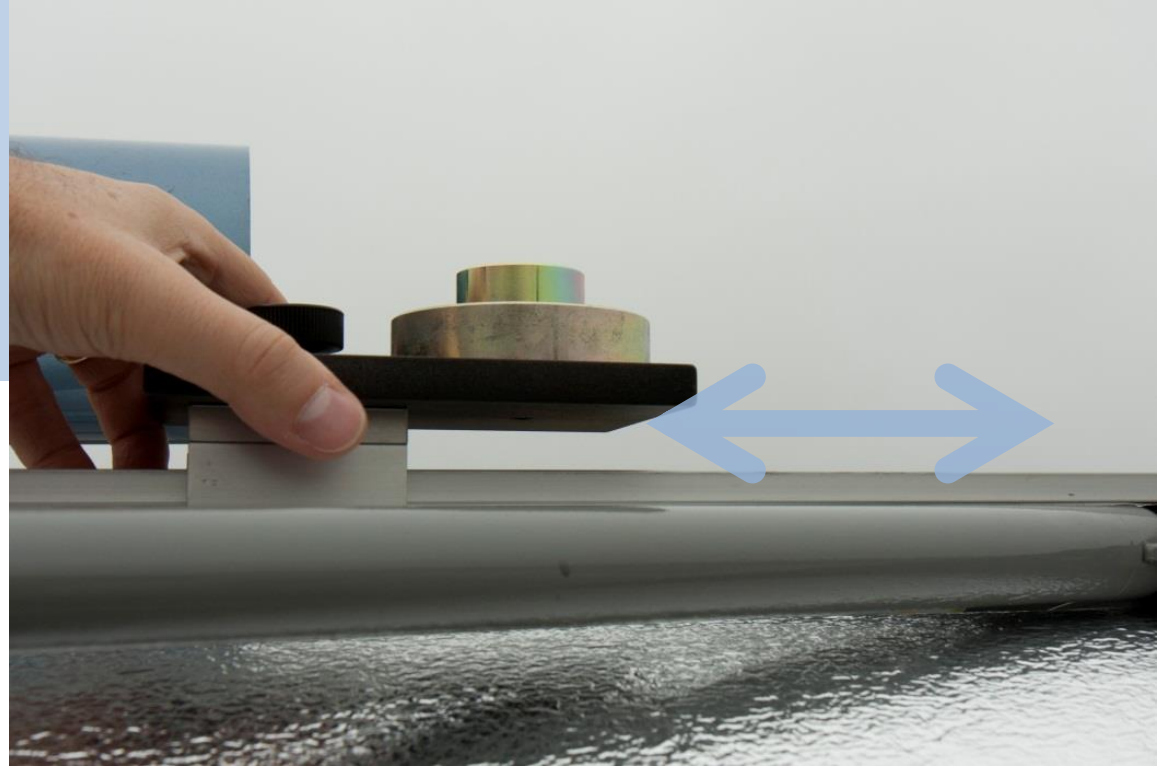
RDS 12.10.2012

Der Lacerta M-GEN Guidechip misst 2.70 x 3.65 mm
und deckt am Himmel ein Feld von nur 11 x 16 arcmin ab

WICHTIG für Autoguiding

Deklinationssachse lösen und MFT
Gleichgewicht mit kompletter
Fotoausrüstung horizontal
nachjustieren

(Details siehe Betriebsanleitung
MFT)



Zusatzokulare 1.25 Zoll für Leitfernrohr

Zoom 3 - 6 mm
(270 - 135fach)

20 mm Fadenkreuz (40fach)

Zoom 8 - 24 mm
(100 - 33 fach)

Betriebsanleitung MFT Astrofotografie

Die drei Flügelmuttern werden zur
Verkipfung des Zenitspiegels
gebraucht, um bei Bedarf einen
geeigneten Leitstern auf den
Guidechip zu platzieren

«Plejaden» M45 im Stier



Astrofoto mit dem MFT

Technische Daten:

Bildfeld: 45 x 68 arcmin

(0.74 arcsec/pixel)

mit BIGParaCorr Type2

Belichtung 18 x 300 sec.

Canon 6D, 800 ASA

15. Februar 2017

20:02 – 21:32 MESZ

Sky Quality Meter (SQM)

Himmelshelligkeit

19.25 mag/arcsec²

Seeing

FWHM 4.3 – 5.5 arcsec

Temperatur

+5 Grad Celsius

Roland Stalder



Einzelbild

«Galaxientrio» NGC 5985 - 5982 - 5981 im Drachen

Astrofoto mit dem MFT

Technische Daten:
Bildfeld: 28 x 42 arcmin
(0.65 arcsec/pixel)

Belichtung 12 x 480 sec.
Canon 40D, 800 ASA

14. Mai 2012
02:19 – 03:57 MESZ

Sky Quality Meter (SQM)
Himmelshelligkeit
19.63 mag/arcsec²

Seeing
FWHM 3.1 - 3.5 arcsec
Temperatur

+7 Grad Celsius

Roland Stalder

Kugelsternhaufen M13 und Galaxie NGC6207 im Herkules

Astrofoto mit dem MFT

Technische Daten:
Bildfeld: 28 x 42 arcmin
(0.65 arcsec/pixel)

Belichtung 30 x 360 sec.
Canon 40D, 800 ASA

7. - 8. Juni 2013
23:54 – 03:16 MESZ

Sky Quality Meter (SQM)
Himmelshelligkeit
19.60 mag/arcsec²

Seeing
FWHM 3.4 – 4.1 arcsec

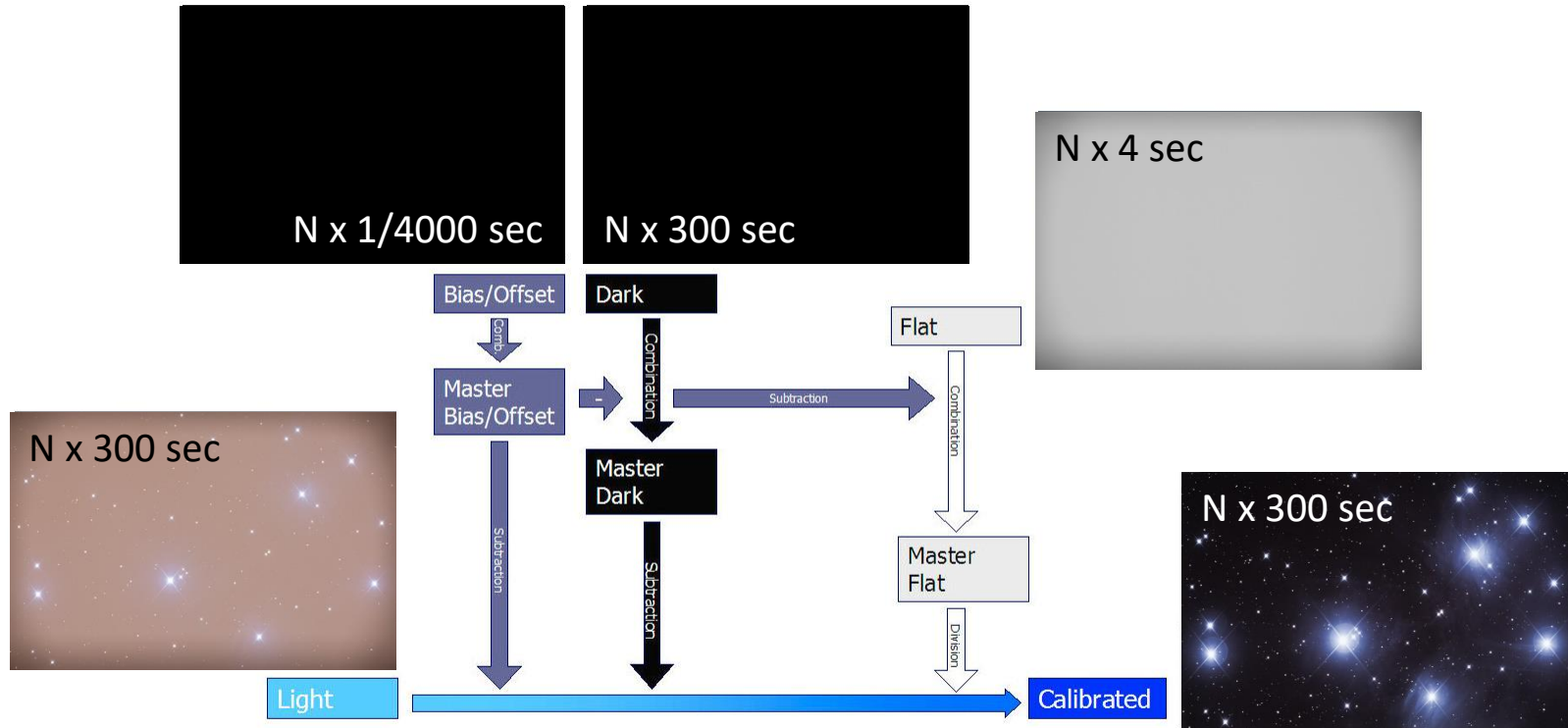
Temperatur
+16 Grad Celsius

Roland Stalder



Einzelbild

Beispiel für Datenkalibration von MFT Astrofoto (mit stapeln von «Lights, Flats, Darks & Offsets»)



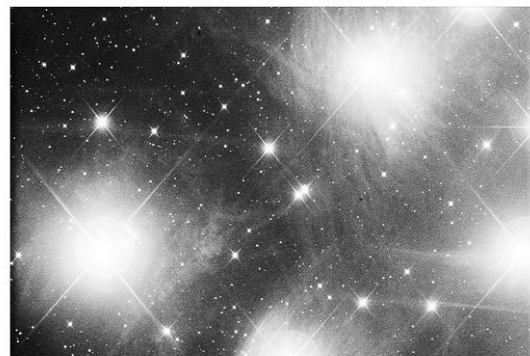
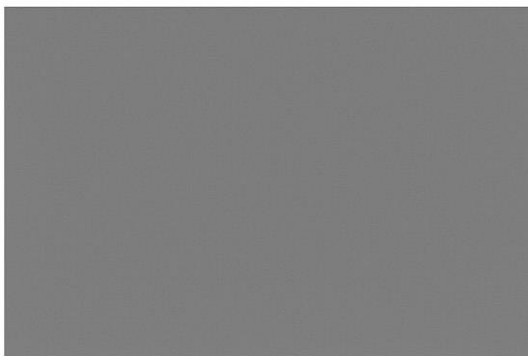
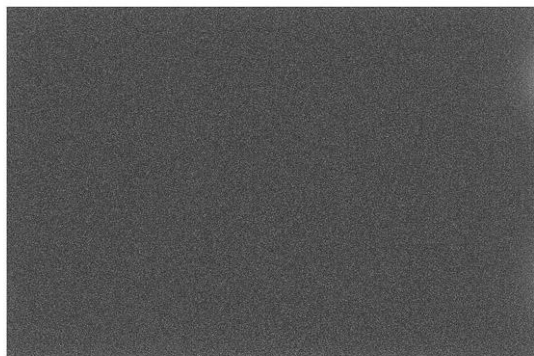
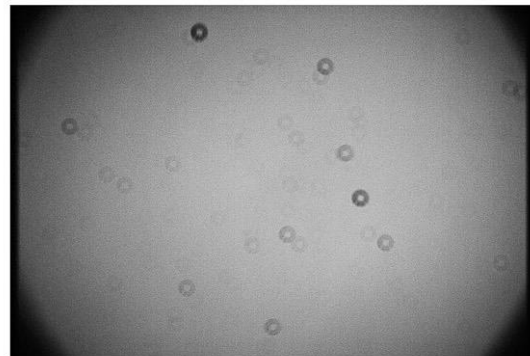
Input Einzelbild



Summe unkalibriert



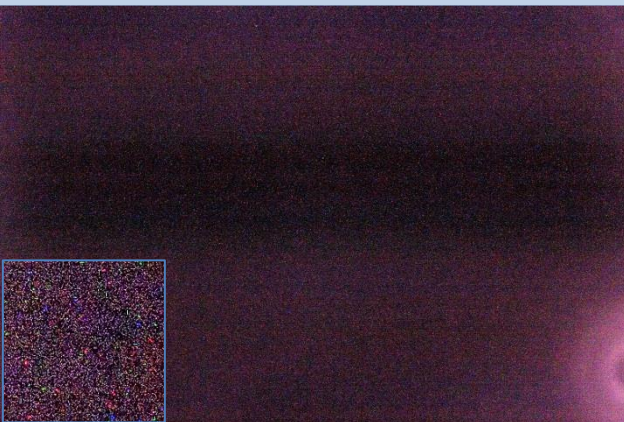
MasterFlat



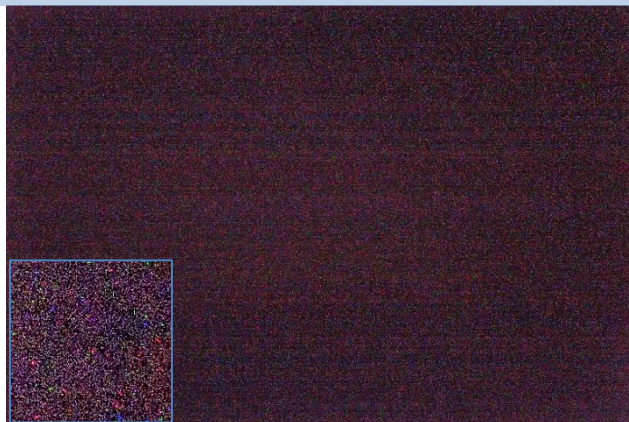
MasterDark

MasterOffset

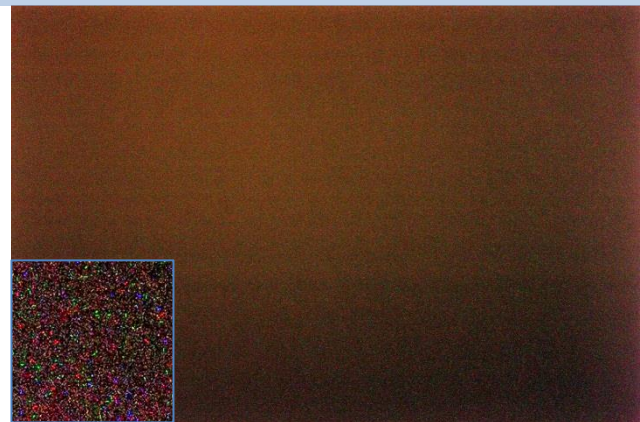
Resultat kalibriert



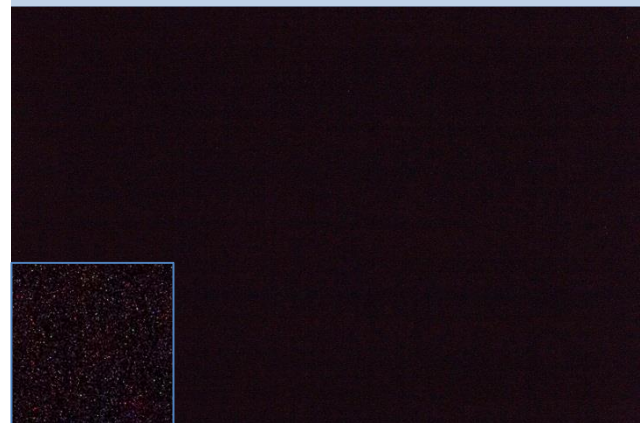
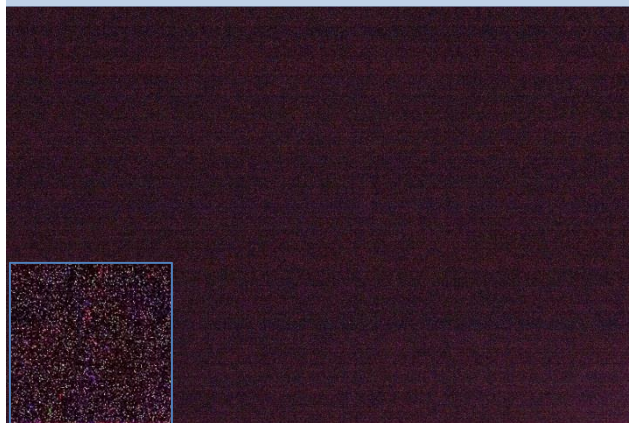
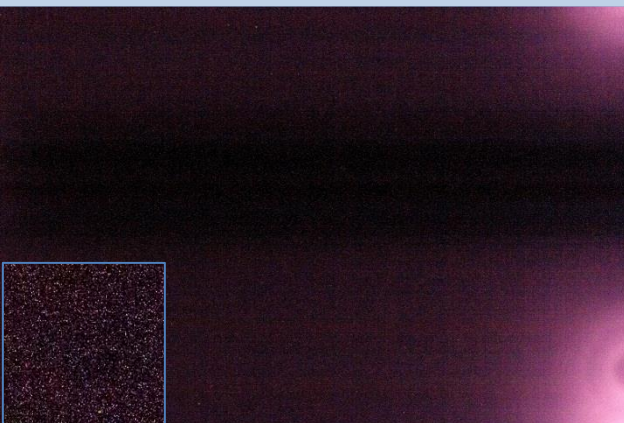
Canon 20D (8Mpixel @ 6.4 μ m)

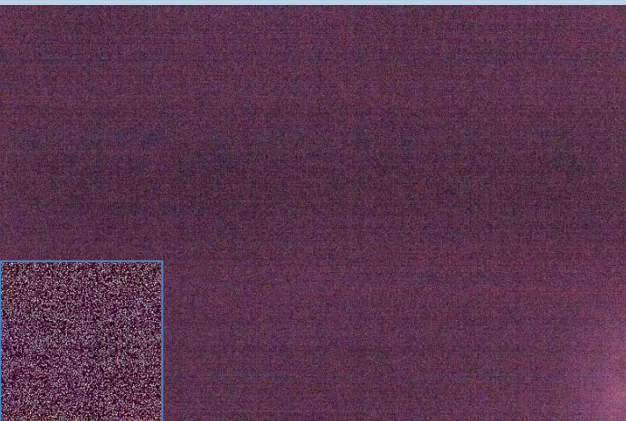


Canon 40D (10Mpixel @ 5.7 μ m)

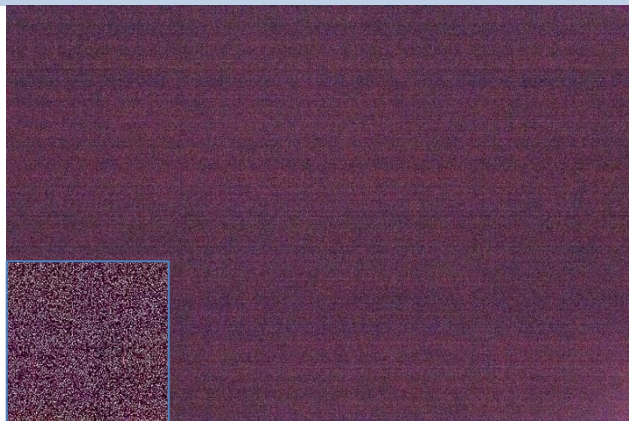


Canon 6D (20Mpixel @ 6.55 μ m)

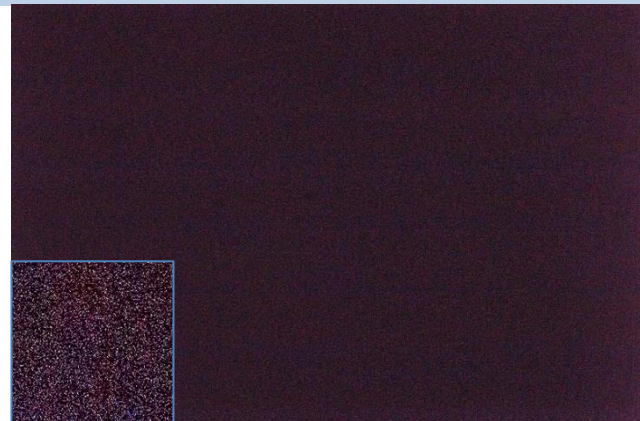




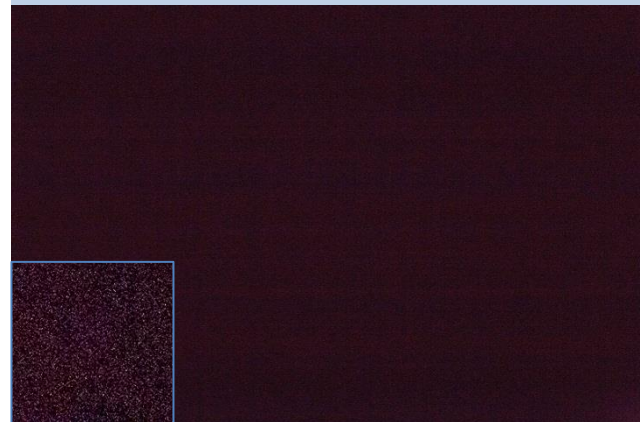
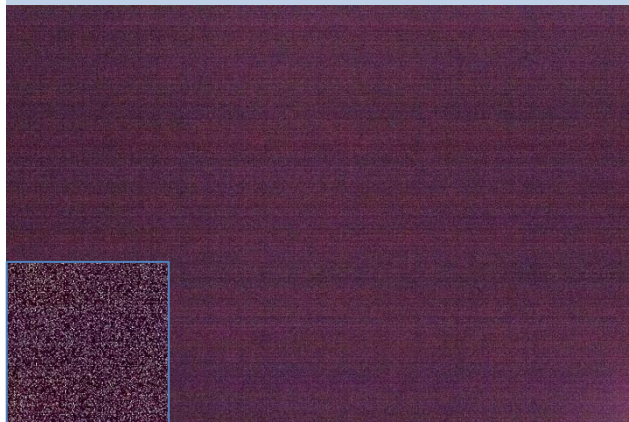
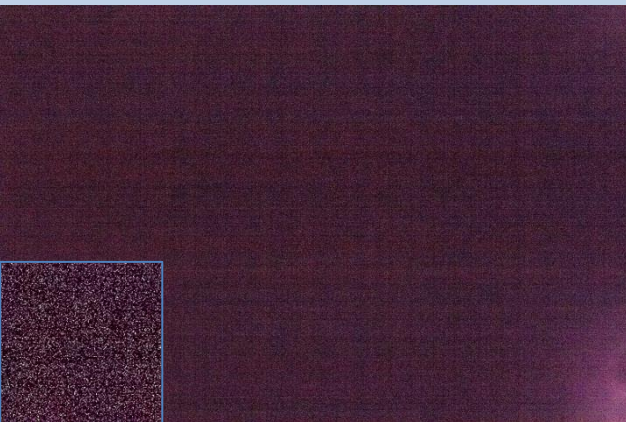
Canon 20D (8Mpixel @ 6.4 μ m)

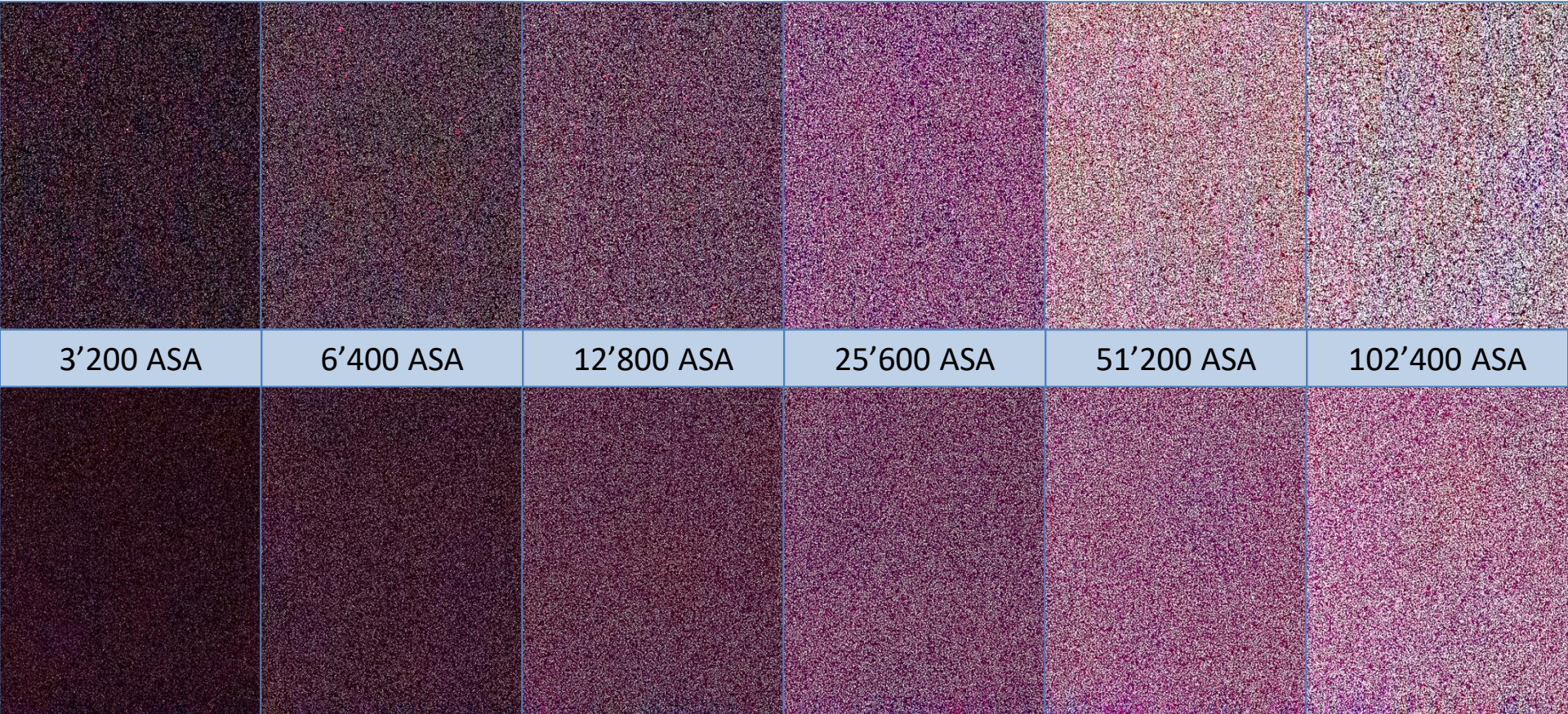


Canon 40D (10Mpixel @ 5.7 μ m)



Canon 6D (20Mpixel @ 6.55 μ m)





3'200 ASA

6'400 ASA

12'800 ASA

25'600 ASA

51'200 ASA

102'400 ASA

0deg C



Bitte beachten:

Nach einem Betrieb für Astrofotografie das MFT wieder für den normalen visuellen Betrieb einrichten:

- 1) Kamera und Autoguider wegräumen
- 2) Leitfernrohr (mit 3 Flügelmuttern am Zenitspiegel) wieder optisch parallel zum MFT ausrichten
- 3) Newtonfokus wieder mit «tunable top» ausrüsten
- 4) Nasmyth West Fokus optisch in Betrieb nehmen
- 5) mechanisches Gleichgewicht horizontal und vertikal