

PIXINSIGHT 1.8

# MASTER Bias / Dark / Flat

Herbert Walter

[www.skypixels.at](http://www.skypixels.at)

# MASTER Bias/Dark/Flat - Inhalt

---

## INHALT

Einführung

Einzelbilder kontrollieren

Voreinstellungen für DSLR

Erstellen Master BIAS/DARK/FLAT mit Einzeltools

Erstellen Master BIAS/DARK/FLAT mit dem Script Batch Preprocessing

Anhang:

Analyse

Parameter – Übersicht

Arbeitsschritte - Auflistung

# MASTER Bias/Dark/Flat – Einführung 1/1

Neben den Aufnahmen des Objektes (Light Frames) sind für eine erfolgreiche Bildbearbeitung auch Korrekturaufnahmen notwendig. Dazu gehört Bias, Dark und Flat Aufnahmen.

Die Bias beinhalten das Ausleserauschen und die Darks das thermische Rauschen des Aufnahmechips. Durch die Korrektur mit Bias / Dark werden auch defekte Pixel entfernt und das Signal / Rauschverhältnis im Bild verbessert.

Mit den Helligkeitsbildern (Flats) werden unterschiedliche Helligkeiten im Bild ausgeglichen, die durch Vignettierung, Verunreinigungen, wie Staubkörner auf den optischen Elementen und unterschiedliche Empfindlichkeit der Pixel, entstehen.

Im folgendem Tutorial wird gezeigt, wie man in PixInsight die Summenbilder (PI bezeichnet diese Bilder als „MASTER“) der Korrekturaufnahmen erstellt.

Zur Anzahl der Einzelaufnahmen:

Bias – soviel wie möglich (200 und mehr).

Dark – soviel wie möglich, selbe Temperatur und Belichtungszeit wie die Lights.

Flat – da reichen ca. 15 Einzelaufnahmen

Sinnvoll ist sicherlich auch eine Kontrolle der Einzelbilder , ev. der Zwischenschritte und der erstellten Masterbilder, da Fehler in den Korrekturbildern die Qualität der Lights verschlechtern kann.

**Der folgende Workflow gilt für monochrome Chips.  
Abweichende Einstellungen für DSLR und Farb CCD sind extra angeführt.**



# Tools MASTER Bias/Dark/Flat – Einzelbilder kontrollieren 1/1

Process > ImageInspection > Blink

Bevor man mit der Erstellung der Master Bilder beginnt, sollten die einzelnen Korrekturbilder auf fehlerhafte Aufnahmen kontrolliert werden. Dazu gibt es das Modul Blink.

Neben der optischen Kontrolle bietet es auch die Möglichkeit, Bildwerte wie Median, verwendete Filter bei Flats etc. auszulesen und auf Richtigkeit zu überprüfen.

Beispiel:  
die Spalte Median zeigt die mittlere Bildhelligkeit an. Mit einem Doppelklick auf die Spaltenbezeichnung werden die Werte auf- bzw. absteigend sortiert und ‚Ausreiser‘ können leicht identifiziert werden.

FileName	#	Ch	Exposure	Mean	Median	AvgDev	StdDev	Minimum	Maximum	EXPOSURE	SET-TEMP	FILTER	IMAGETYP
flat_2012-06-30--001L	00	L	1.200	26638.568	26675.000	359.504	430.411	19277.000	28825.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--002L	01	L	1.200	26596.634	26632.000	359.126	429.738	19280.000	29043.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--003L	02	L	1.200	26588.082	26624.000	358.918	429.704	19187.000	28967.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--004L	03	L	1.200	26582.269	26617.000	358.974	429.579	19235.000	28733.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--005L	04	L	1.200	26582.925	26619.000	358.896	429.666	19128.000	29455.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--006L	05	L	1.200	26571.643	26606.000	358.975	429.547	19217.000	28589.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--007L	06	L	1.200	26564.076	26600.000	358.602	429.260	19304.000	28726.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--008L	07	L	1.200	26566.787	26601.000	358.859	429.438	19302.000	28496.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--009L	08	L	1.200	26557.425	26593.000	358.437	429.085	19007.000	28889.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--010L	09	L	1.200	26538.346	26573.000	358.473	428.974	19419.000	28462.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--011L	10	L	1.200	26438.005	26473.000	356.937	427.444	19050.000	28552.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--012L	11	L	1.200	26314.933	26350.000	355.538	425.606	18922.000	28164.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--013L	12	L	1.200	26386.139	26372.000	355.570	425.881	18938.000	28534.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--014L	13	L	1.200	26397.093	26431.000	356.545	426.798	19135.000	28687.000	1.2	-10	LUM	Flat Field
flat_2012-06-30--015L	14	L	1.200	26312.573	26348.000	355.312	425.554	19201.000	28674.000	1.2	-10	LUM	Flat Field

Bei DSLR Aufnahmen vorher die Schritte von Folie 5 durchführen. Dann werden die Bilder in Graustufen dargestellt und sind besser zu beurteilen.



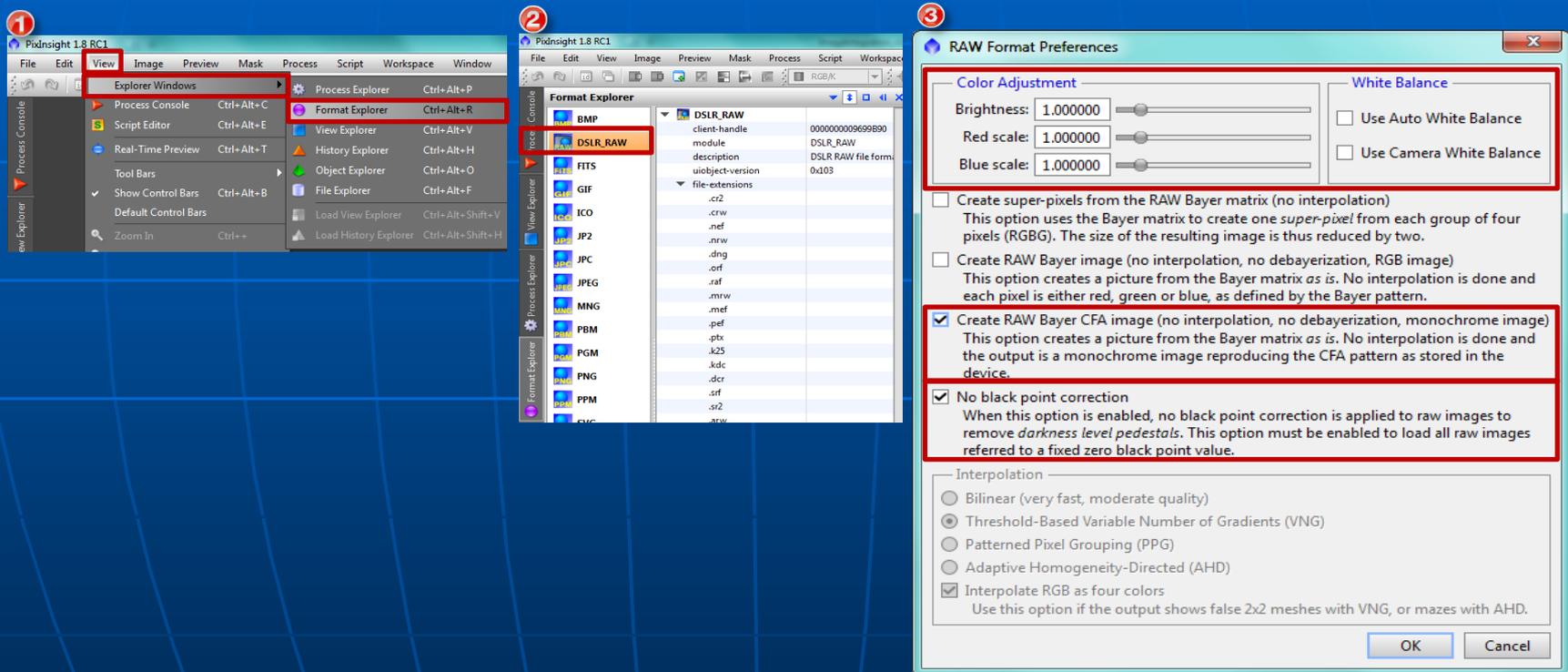
Die Listeneinträge erstellt man mit dieser Schaltfläche. Beim Klick auf die Schaltfläche öffnet sich ein Fenster zur Auswahl der Spalteneinträge.

[Weitere Info zum Modul Blink \(Videotutorial\)](#)

# Tools MASTER Bias/Dark/Flat – Voreinstellung DSLR 1/1

Process > ImageInspection > Blink

Bei der Verwendung von **DSLR Kameras** müssen als erster Schritt im **Format Explorer** folgende Einstellung vorgenommen werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Bilddaten unverändert geladen werden. Dazu öffnet man den Formatexplorer **1** (View > Explorer Windows > Format Explorer) und doppelklickt auf den Listeneintrag **DSLR\_RAW** **2**. Es öffnet sich ein Fenster **3** und die Einstellungen sind wie angegeben vorzunehmen.

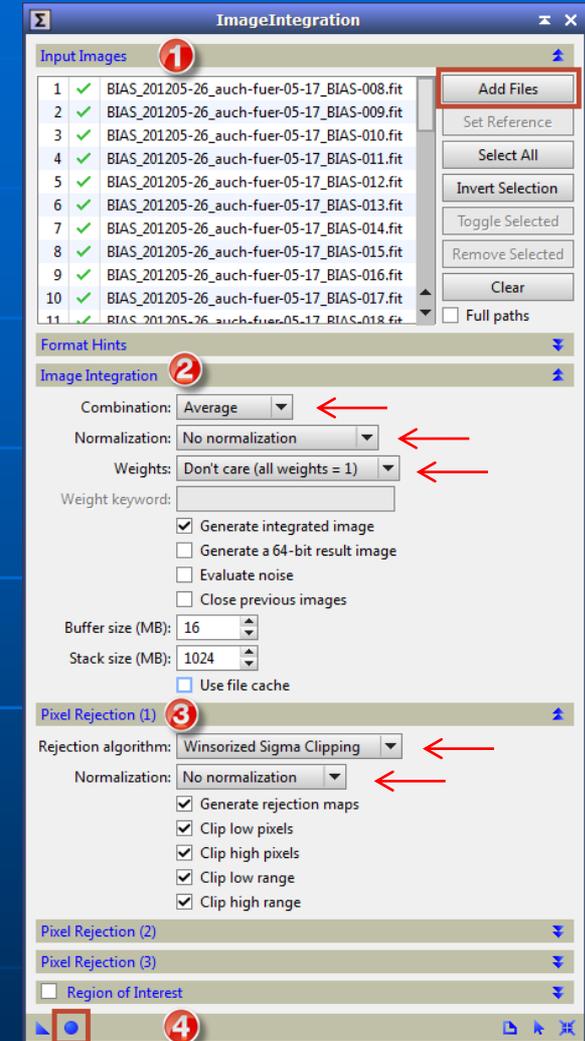


Bei Aufnahmen von CCD (farb und monochrom) ist dieser Schritt nicht notwendig.

Ein MASTER BIAS wird mit dem Modul >ImageIntegration< erstellt.

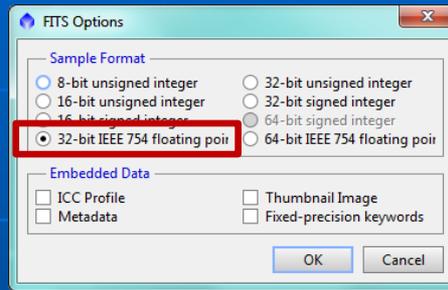
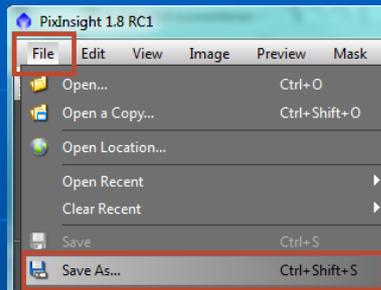
- 1 Einfügen der Einzelbilder – Add Files
- 2 Parameter wie im Bild
- 3 Parameter wie im Bild
- 4 Klick mit linker Maustaste auf die Schaltfläche >Apply Global< (blaues Kreissymbol).

Jetzt wird das MASTER BIAS und 2 zusätzliche Bilder (rejection low/high) erstellt und auf der Arbeitsfläche von PixInsight angezeigt.

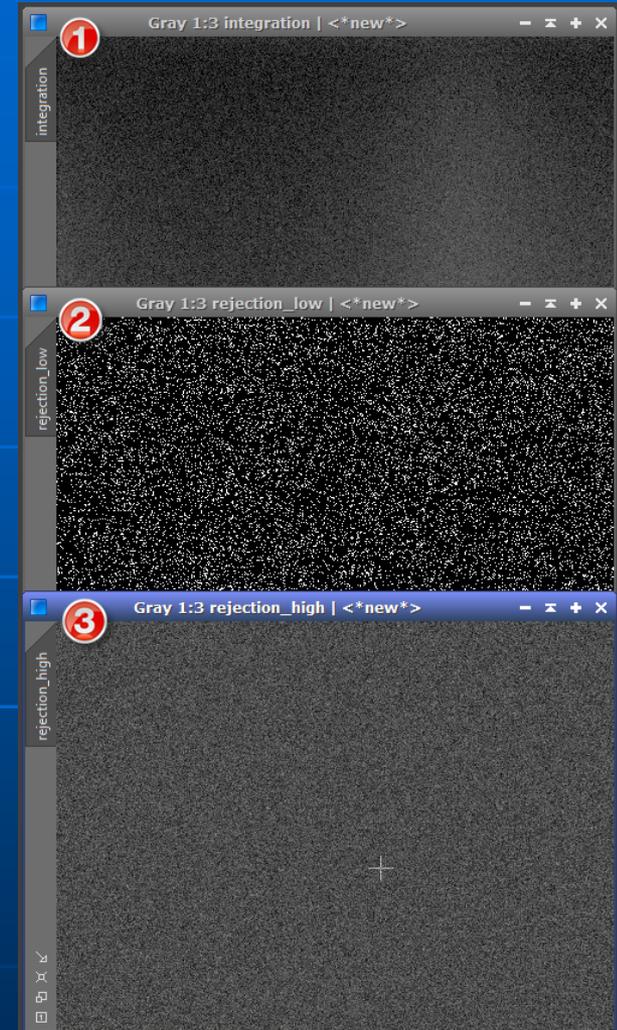
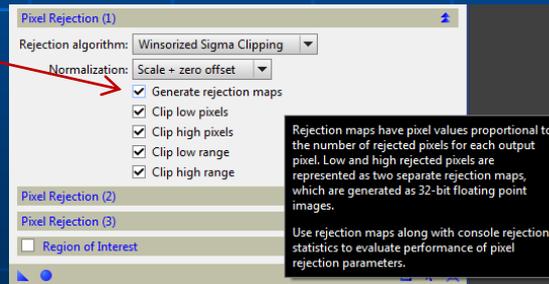


# MASTER BIAS 2/2

- 1 MASTER BIAS: Benannt ist es *integration*. Zum Umbenennen, doppelklick auf den Reiter und neuen Namen vergeben.  
**Achtung: Das Master Bias muss extra gespeichert werden!**



- 2 Die Bilder zeigen jene Pixel, die durch die Einstellungen unter Punkt 3 – s. Folie 6, Pixel Rejection (1) – beim Erstellen des Masterbildes aussortiert wurden. Die Anzeige der Bilder kann auch deaktiviert werden.
- 3

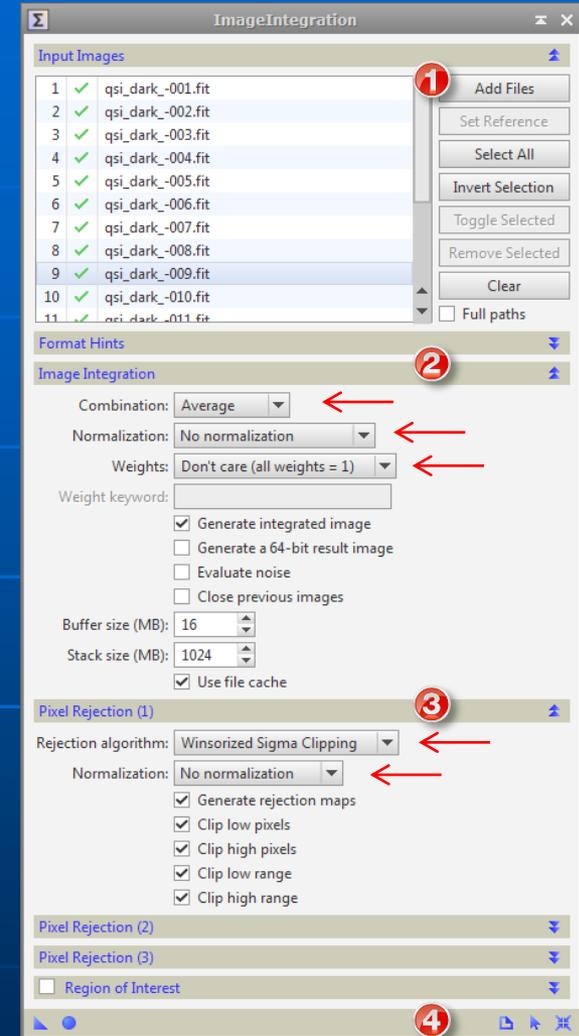


Ein MASTER DARK wird mit dem Modul >ImageIntegration< erstellt. \*

- 1 Einfügen der Einzelbilder – Add Files
- 2 Parameter wie im Bild
- 3 Parameter wie im Bild
- 4 Klick mit linker Maustaste auf die Schaltfläche >Apply Global< (blaues Kreissymbol).

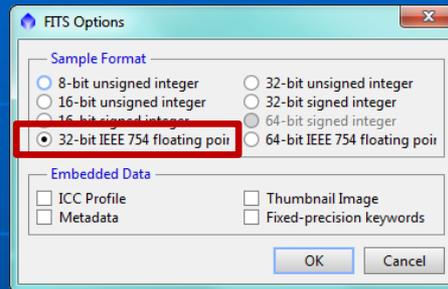
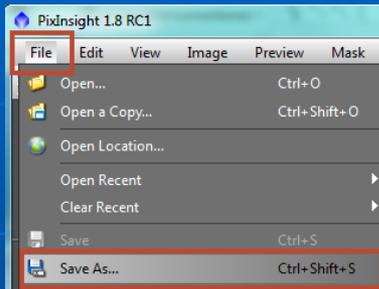
Jetzt wird das MASTER DARK und 2 zusätzliche Bilder (rejection low/high) erstellt und auf der Arbeitsfläche von PixInsight angezeigt.

\* Die Erstellung eines Master Dark ist ident mit der Erstellung vom Master Bias (dieselben Einstellungen!).

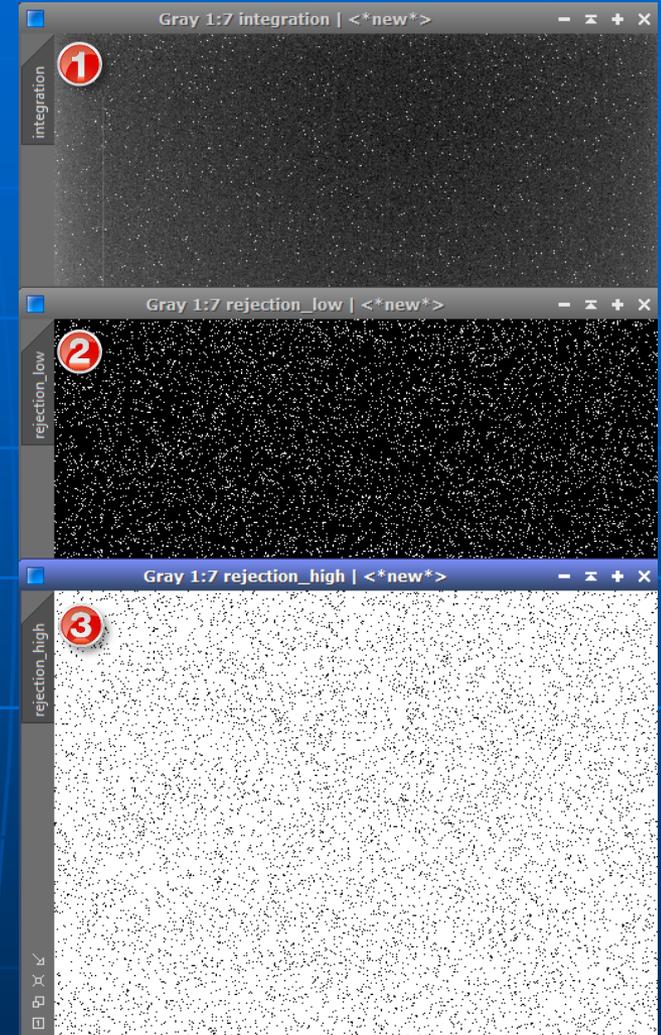
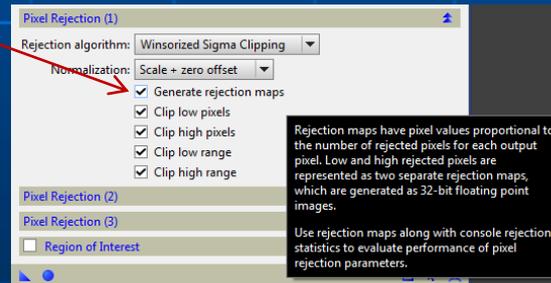


# MASTER DARK 2/2

- 1 MASTER DARK: Benannt ist es *integration*. Zum Umbenennen, doppelklick auf den Reiter und neuen Namen vergeben.  
**Achtung: Das MASTER DARK muss extra gespeichert werden!**



- 2 Die Bilder zeigen jene Pixel, die durch die Einstellungen unter Punkt 3 – s. Folie 8, Pixel Rejection (1) - beim Erstellen des Masterbildes aussortiert wurden. Die Anzeige der Bilder kann auch deaktiviert werden.
- 3



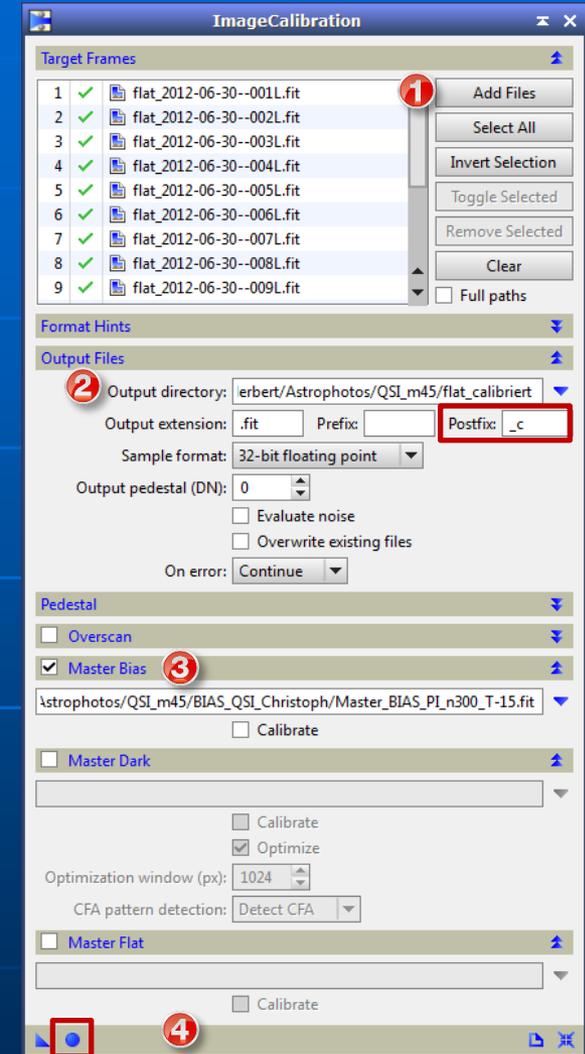
Für die Erstellung von einem MASTER FLAT sind zwei Arbeitsschritte notwendig.

- A) Einzelbilder mit dem Master Bias kalibrieren (>ImageCalibration)
- B) Erstellen vom MASTER FLAT (>ImageIntegration).

- 1 Einfügen der Einzelbilder – Add Files
- 2 Angabe Ordner für die kalibrierten Bilder – Output Directory
- 3 Master Bias laden
- 4 Klick mit linker Maustaste auf die Schaltfläche >Apply Global< (blaues Kreissymbol).

Jetzt werden die mit dem Master Bias korrigierten Einzelbilder im Punkt 2 angegebenen Ordner gespeichert. Im Bildnamen steht am Ende der Zusatz `_c` (siehe Bild nächste Folie).

**Monochromer Chip: MASTER FLAT muss für jeden Filter extra erstellt werden.**

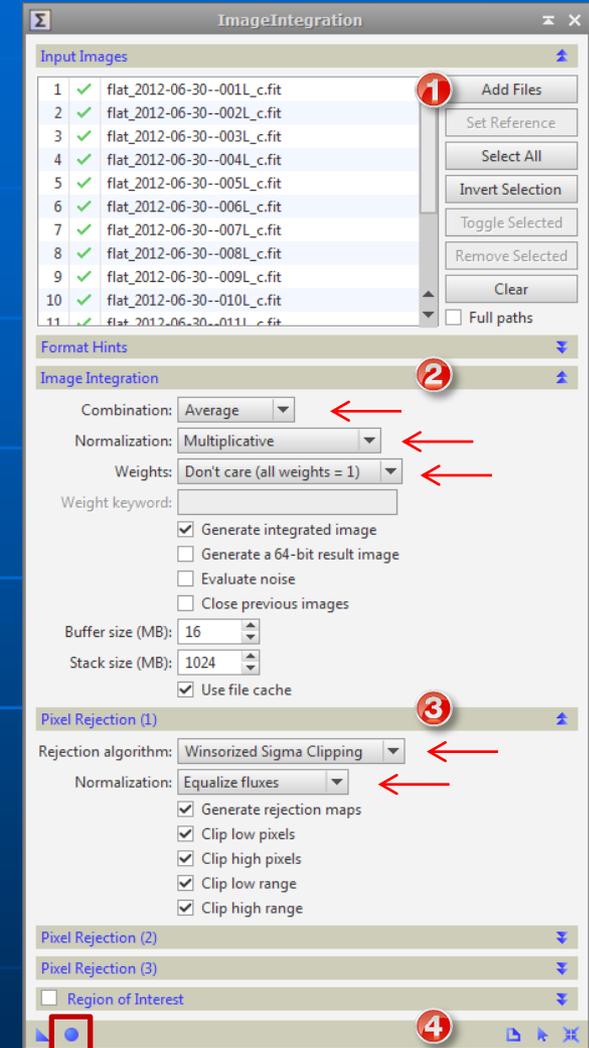


- A) Einzelbilder mit dem Master Bias kalibrieren (>ImageCalibration)  
 B) Erstellen vom MASTER FLAT (>ImageIntegration).

- 1 Einfügen der kalibrierten Einzelbilder (\*\_c.fit) – Add Files
- 2 Parameter wie im Bild
- 3 Parameter wie im Bild
- 4 Klick mit linker Maustaste auf die Schaltfläche >Apply Global< (blaues Kreissymbol).

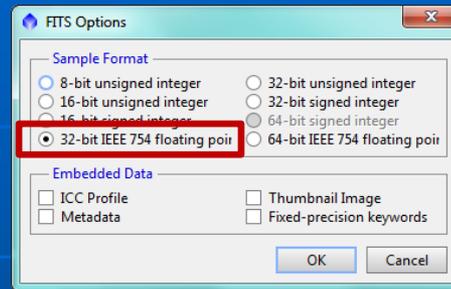
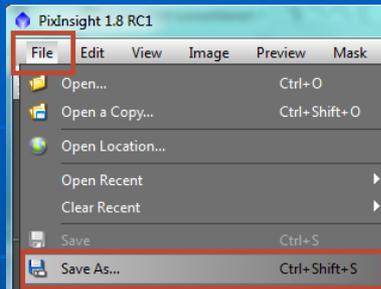
Jetzt wird das MASTER FLAT und 2 zusätzliche Bilder (rejection low/high) erstellt und auf der Arbeitsfläche von PixInsight angezeigt.

**Monochromer Chip: MASTER FLAT muss für jeden Filter extra erstellt werden.**

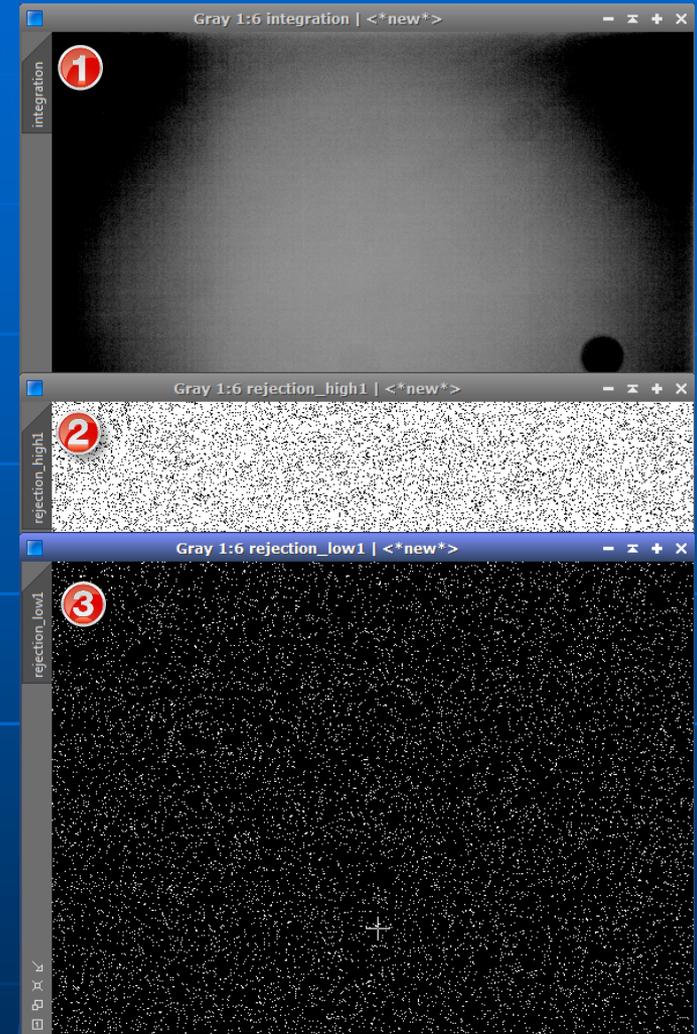
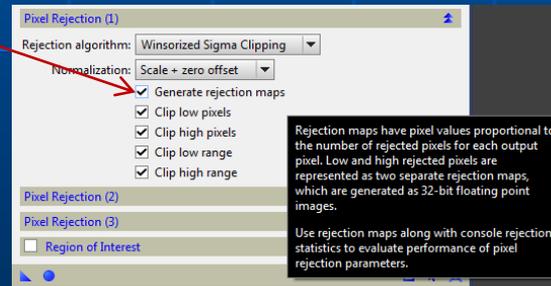


# MASTER FLAT 3/3

- 1 MASTER FLAT: Benannt ist es *integration*. Zum Umbenennen, doppelklick auf den Reiter und neuen Namen vergeben. **Achtung: Das MASTER FLAT muss extra gespeichert werden!**



- 2 Die Bilder zeigen jene Pixel, die durch die Einstellungen unter Punkt 3 – s. Folie 11, Pixel Rejection (1) – beim Erstellen des Masterbildes aussortiert wurden. Die Anzeige der Bilder kann auch deaktiviert werden.
- 3



**Monochromer Chip: MASTER FLAT muss für jeden Filter extra erstellt werden.**

# Script

# Batch Preprocessing Bias/Dark/Flat - s/w 1/4

Script > Batch Processing > BatchPreprocessing

Eine Alternative zu den Einzelschritten mit den Tools ImageCalibration und ImageIntegration, mit der man wesentlich schneller und einfacher die Master Bias/Dark/Flat erstellen kann, bietet das Script >BatchPreprocessing<. Im Bild die Einstellung für einen monochromen Chip.

!!Für DSLR / Farb CCD siehe Folie 16!!

1

Mit den Schaltflächen ① ② ③ werden die Einzelbilder im linken Bereich des Scriptfensters eingefügt.

2

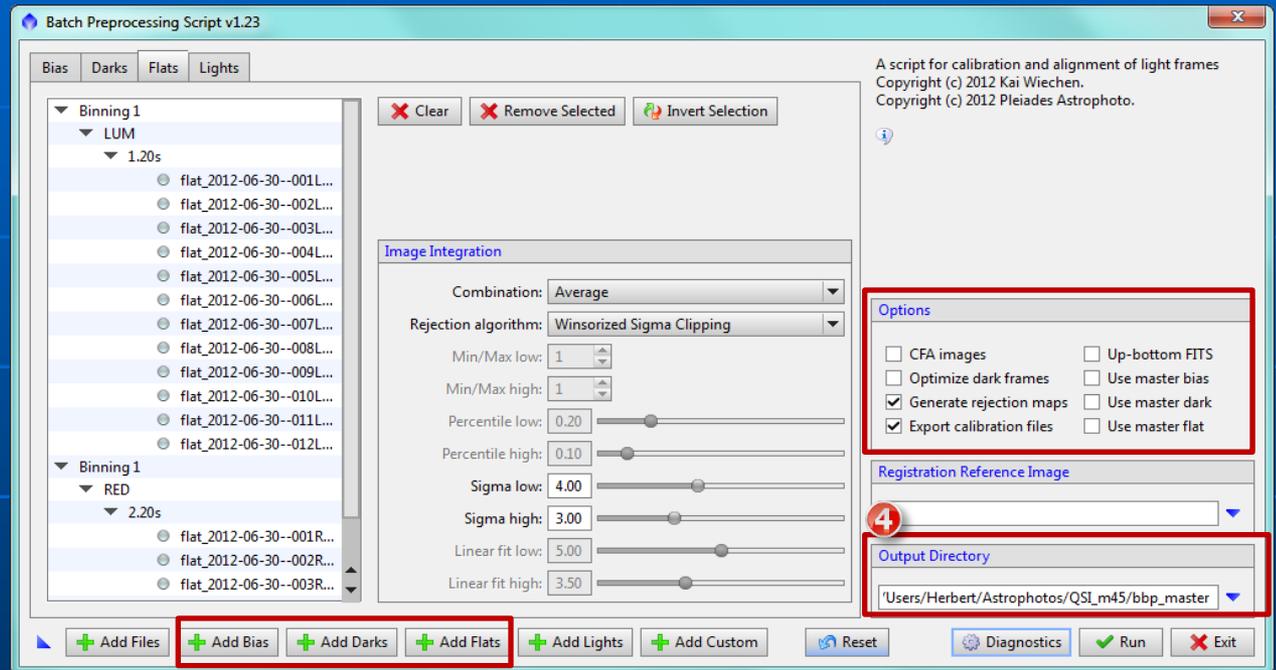
Die Parameter im mittleren Bereich bleiben auf den vorgegebenen Werten.

3

Im rechten Fensterbereich muss noch ein Ordner ④ angegeben werden, wohin die Master gespeichert werden sollen.

4

Klick auf die Schaltfläche Run<



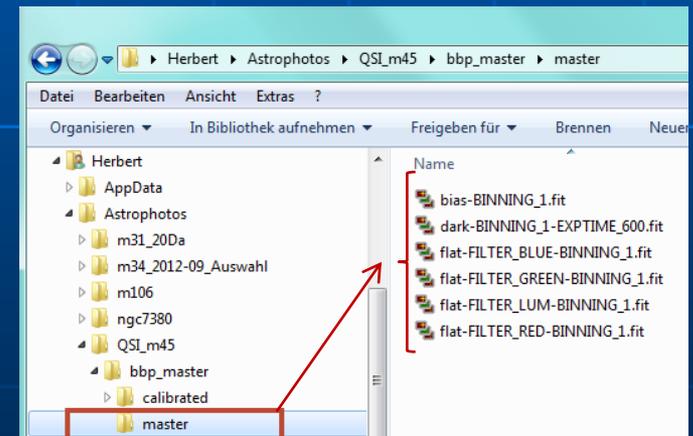
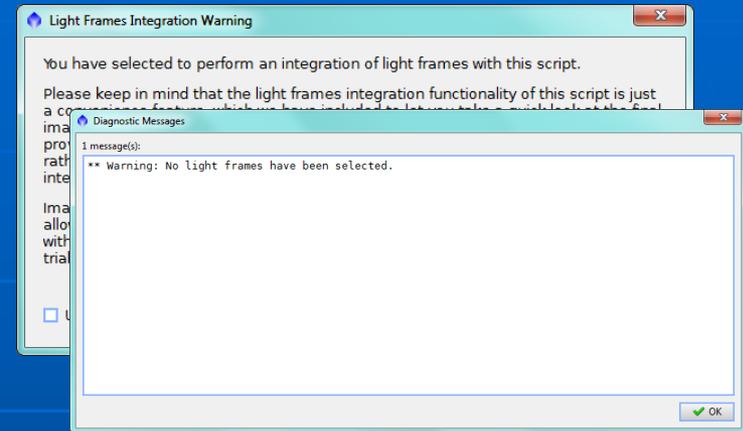
Bias und Dark können auch getrennt zu einem Summenbild bearbeitet werden. Flats benötigen aber ein Bias bzw. Dark, ansonsten erscheint eine Fehlermeldung.

Nach dem Starten des Scripts erscheinen 2 Fenster mit Warnhinweisen - das sind keine Fehlermeldungen!

Das Erste mit dem Hinweis, dass keine light frames vorhanden sind. Das ist korrekt – es wurden ja keine Lights ausgewählt. Mit OK bestätigen.

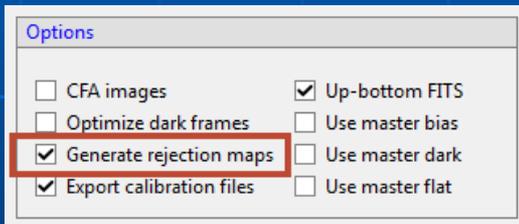
Das Zweite mit dem Hinweis, das Master Lights besser mit dem ImageIntegration Tool erstellt werden. Auch dieser Hinweis ist korrekt, aber bei der Erstellung von Korrekturbildern nicht von Bedeutung. Mit Continue bestätigen.

Jetzt läuft das Script und erstellt für die Korrekturbilder die Master Frames, die im angegebenen Ordner abgespeichert werden.

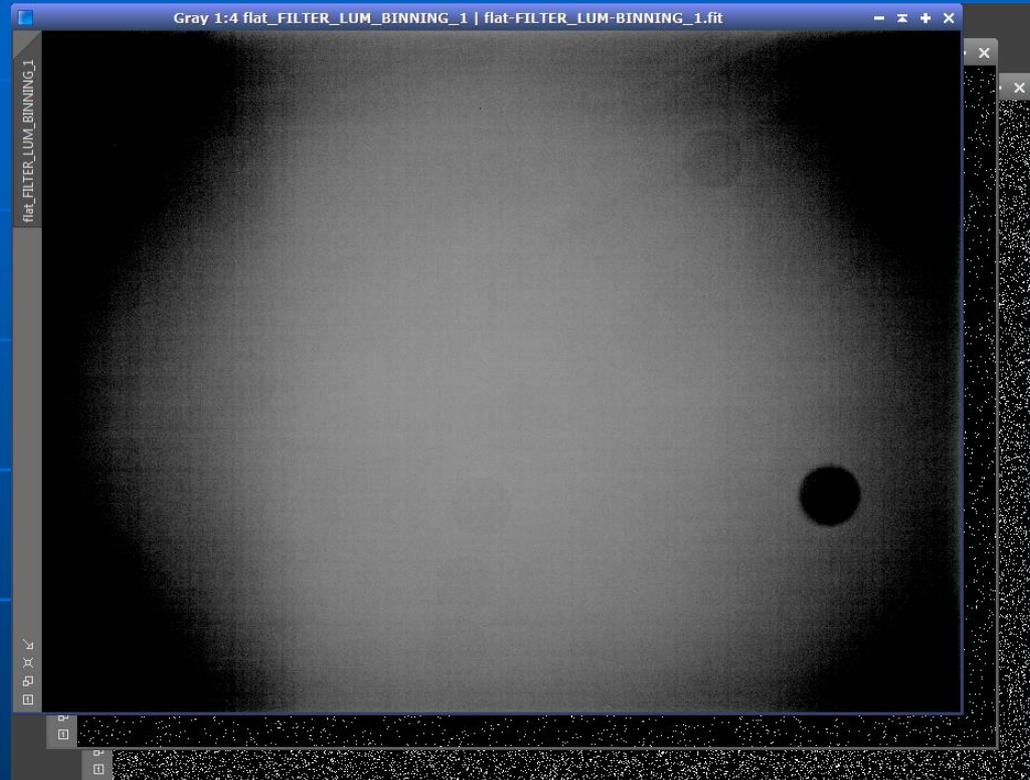


Beim Öffnen eines Master Bildes öffnen sich auch die beiden Rejection Bilder, die im Fitsheader vom Masterbild gespeichert sind.

Im BatchPreprocessing Fenster kann diese Option aktiviert bzw. deaktiviert werden.



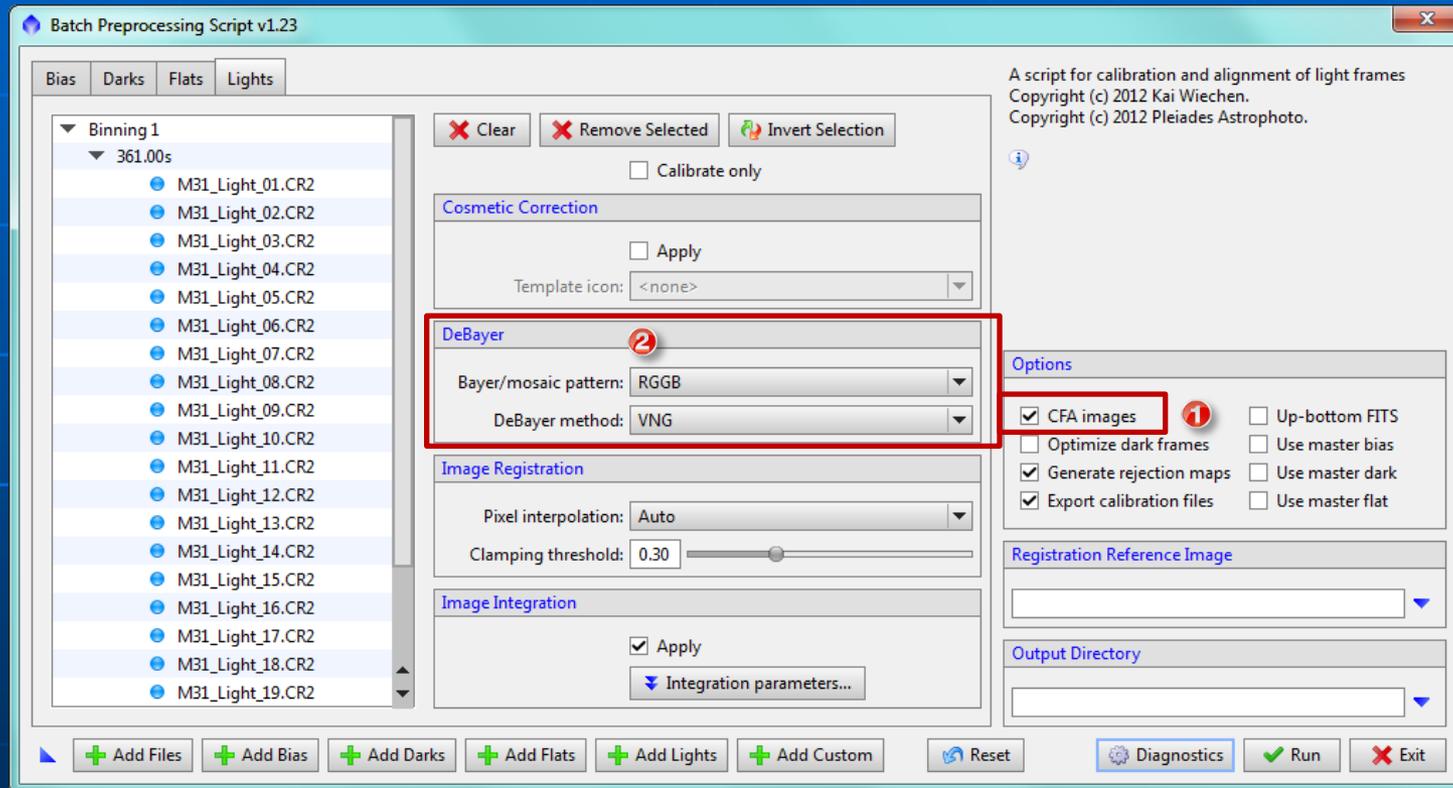
Ob die Option angewählt ist oder nicht, hat keine Auswirkung auf die Erstellung der Master Bilder, sondern bewirkt nur die Anzeige der Rejection Bilder.



# Batch Preprocessing Bias/Dark/Flat - DSLR/Farb CCD 4/4

## Für DSLR / Farb CCD

Bei Bildern einer DSLR / Farb CCD ist unter Options ① CFA images zu aktivieren, im Bereich DeBayer ② das Bayer pattern der Kamera einzustellen (für Canon Kamers gilt generell RGGB), DeBayer method: VNG. Das ist der einzige Unterschied in den Einstellungen im Vergleich zu einer monochromen CCD.



# ANHANG Bias/Dark/Flat - ANALYSE 1/4

In der Process Console sind die erfolgten Arbeitsschritte aufgelistet und teilweise auch mit Zahlenwerten versehen.

Im Bild ist ein Beispiel für den Prozess ImageIntegration.

In der markierten Zeile wird die Anzahl der entfernten Pixel in absoluten Zahlen und in %, bezugnehmend auf die Gesamtanzahl der Pixel im Bild, angegeben.

In der Klammer befinden sich die Werte getrennt für die low und high Rejection (Anzahl der Pixel und Prozentwerte).

```
Process Console
Rejection parameters ..... sigma_low=4.000 sigma_high=2.000

* Using 1261 concurrent pixel stack(s) = 975.95 MB
Integrating pixel rows: 0 -> 1260: done
Integrating pixel rows: 1261 -> 2503: done

Pixel rejection counts:
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--001R.fit
1 : 233837 2.808% ( 5348 + 228489 = 0.064% + 2.744%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--002R.fit
2 : 231318 2.777% ( 5380 + 225938 = 0.065% + 2.713%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--003R.fit
3 : 228501 2.744% ( 5449 + 223052 = 0.065% + 2.678%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--004R.fit
4 : 229650 2.757% ( 5431 + 224219 = 0.065% + 2.692%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--005R.fit
5 : 227576 2.733% ( 5496 + 222080 = 0.066% + 2.667%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--006R.fit
6 : 231136 2.775% ( 5419 + 225717 = 0.065% + 2.710%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--007R.fit
7 : 229484 2.755% ( 5408 + 224076 = 0.065% + 2.691%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--008R.fit
8 : 230893 2.772% ( 5379 + 225514 = 0.065% + 2.708%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--009R.fit
9 : 229344 2.754% ( 5486 + 223858 = 0.066% + 2.688%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--010R.fit
10 : 232591 2.793% ( 5416 + 227175 = 0.065% + 2.728%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--011R.fit
11 : 230672 2.770% ( 5413 + 225259 = 0.065% + 2.705%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--012R.fit
12 : 232115 2.787% ( 5496 + 226619 = 0.066% + 2.721%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--013R.fit
13 : 229801 2.759% ( 5581 + 224220 = 0.067% + 2.692%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--014R.fit
14 : 230624 2.769% ( 5446 + 225178 = 0.065% + 2.704%)
C:/Users/Herbert/Astrophotos/QSI_m45/Flat_QSI_2012-06-30_LRGB/R/flat_2012-06-30--015R.fit
15 : 232227 2.788% ( 5522 + 226705 = 0.067% + 2.722%)

Total : 3459769 2.769% ( 81690 + 3378079 = 0.065% + 2.704%)

MRS noise evaluation: done.
Computing noise scaling factors: done.

Gaussian noise estimates:
s = 1.731e-003

Reference SNR increments:
Ds0 = 1.5397

Average SNR increments:

Ready
```

# ANHANG Bias/Dark/Flat - ANALYSE 2/4

## Beispiel: MASTER FLAT

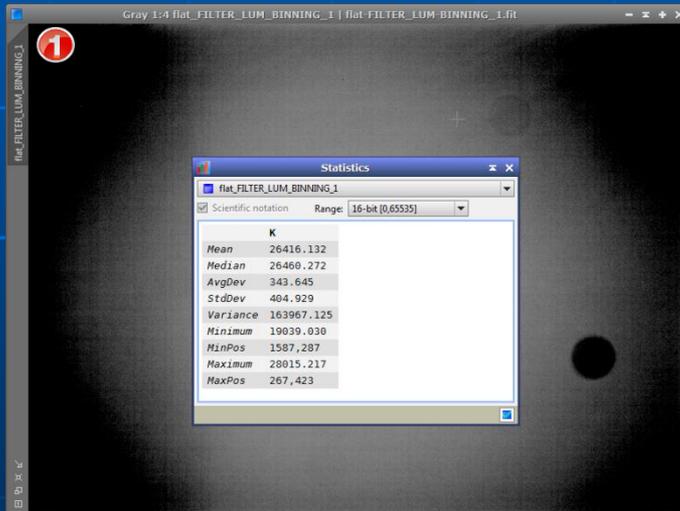
Die Darstellung am Bildschirm zeigt nicht die wirklichen Helligkeitsverhältnisse im Bild. Das Bild ist mit ScreenTransferFunction gestreckt und es hat den Anschein, dass die Ecken ‚schwarz‘ sind.

Mit **Previews** und dem Modul **Process > Image > Statistics** erhält man genaue Angaben zu den Helligkeitswerten im Bild.

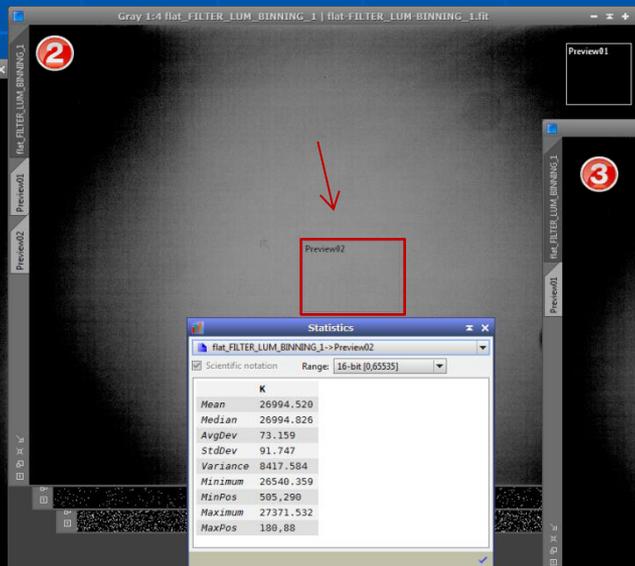
In diesem Beispiel beträgt das Helligkeitsgefälle Bildmitte ② zu Bildecke ③ ~5%.

Das ist wesentlich weniger als man aufgrund der Bildschirmdarstellung vermuten würde.

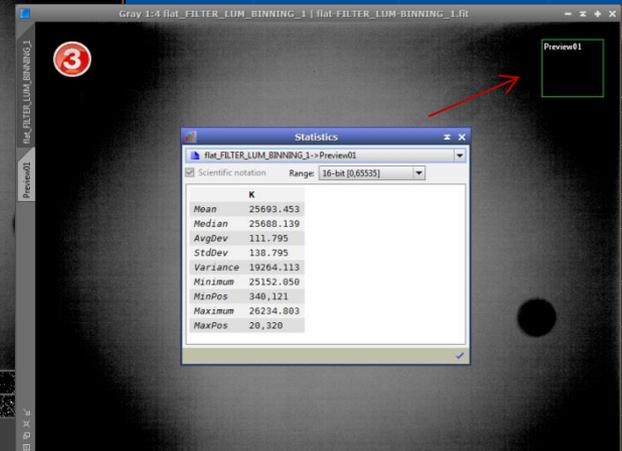
Flat – Median: 26460.272



Preview 2 – Median: 26994.826



Preview 1 – Median: 25688.139



# ANHANG Bias/Dark/Flat - ANALYSE 3/4

## Beispiel: MASTER FLAT

Die **mittlere Helligkeit** eines Bildes misst man mit dem Modul Statistics.

- 1 Einstellen des Zahlenbereichs (\*)
- 2 Der Medianwert gibt die mittlere Helligkeit des Bildes an (ADU)

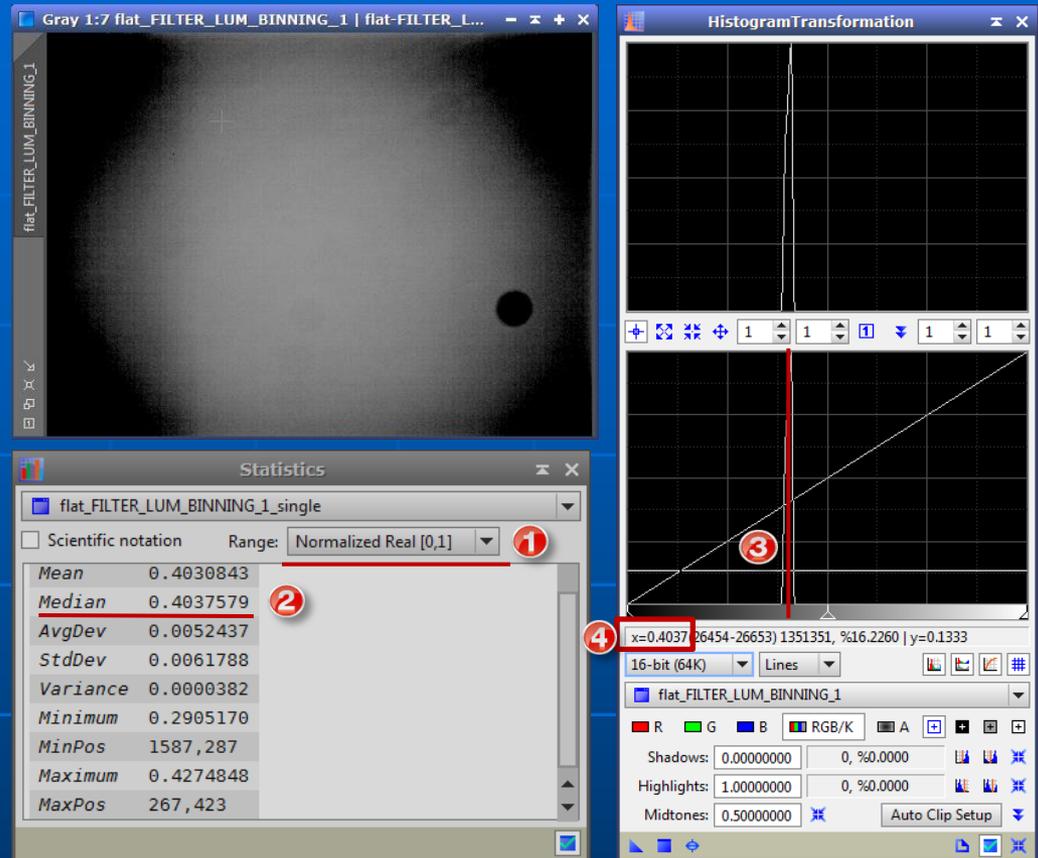
Die **Sättigung** eines Flats ist im Histogramm ersichtlich.

- 3 Optisch: die Position der Kurve im horizontalen Bereich entspricht der Sättigung in %. Die Mitte ist 50%.
- 4 Messen: Bewegt man den Cursor in die Mitte der Kurve wird ein Zahlenwert angezeigt (0.4037 entspricht 40,37%).

(\*)

PixInsight verwendet standardgemäß zur Darstellung von Zahlenbereichen einen normierten Zahlenraum von 0 bis 1 [0,1] (0=schwarz, 1=weiß). Der Vorteil liegt darin, dass Zahlenwerte unabhängig von der bit-Tiefe (8/12/16bit) dargestellt werden können, somit absolut und damit vergleichbar sind.

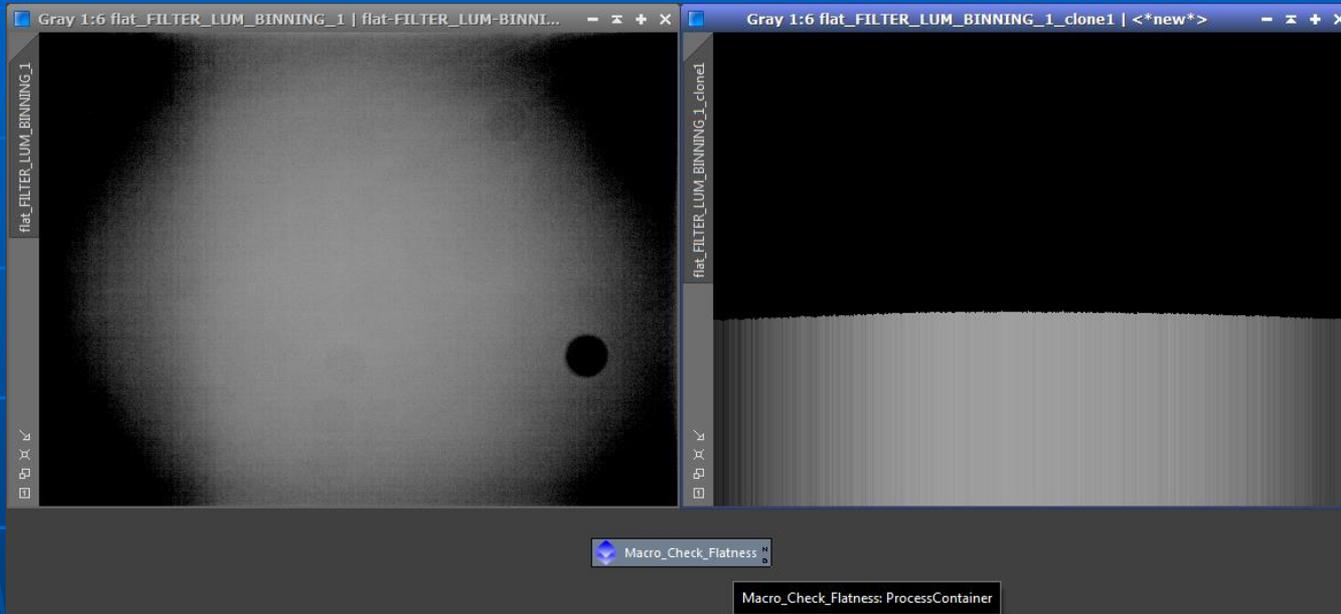
Der Wert im obigen Beispiel für Median von 0.4037579 ADU entspricht im 8bit Zahlenraum 102,96 ADU und in der 16bit Darstellung 26460,27 ADU ( $255 \times 0,4037579$  bzw.  $65535 \times 0,4037579$ )



# ANHANG Bias/Dark/Flat - ANALYSE 4/4

Beispiel: MASTER FLAT

Von Gerald Wechselberger gibt es ein Makro, welches den Helligkeitsverlauf im Bild graphisch darstellt.



Makro Profile.xpsm abspeichern, rechter Mausklick auf die Arbeitsfläche von PI > Load Process Icons ...

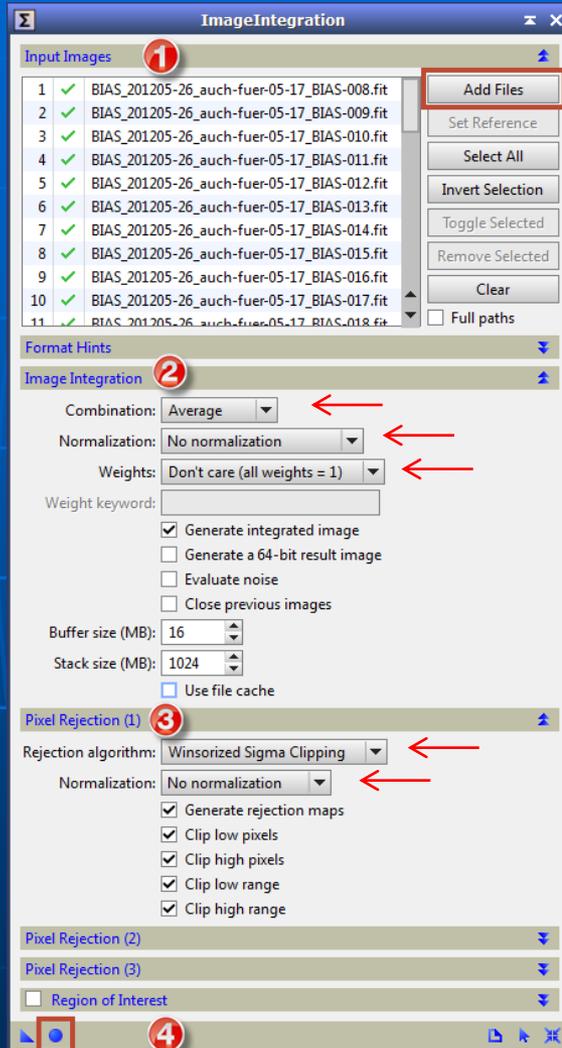


Prozess Icon auf das Bild ziehen – wird auf Original angewandt – daher vorher kopieren.

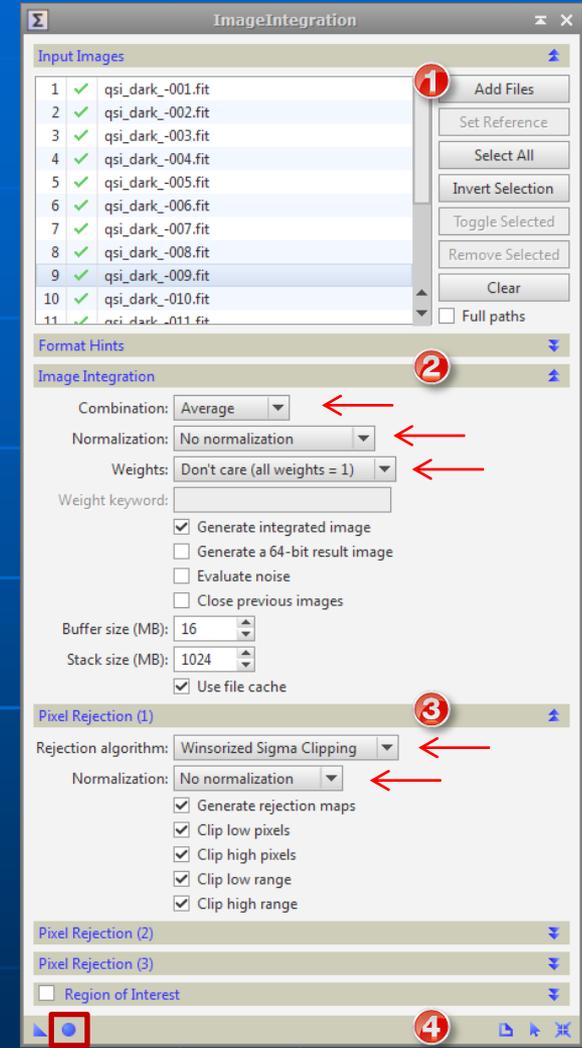
[Infos zur Anwendung dieses Makros](#) [Video \(~24MB\)](#) [Homepage von Gerald Wechselberger](#)

# ANHANG Bias/Dark/Flat - Parameter 1/2

## BIAS

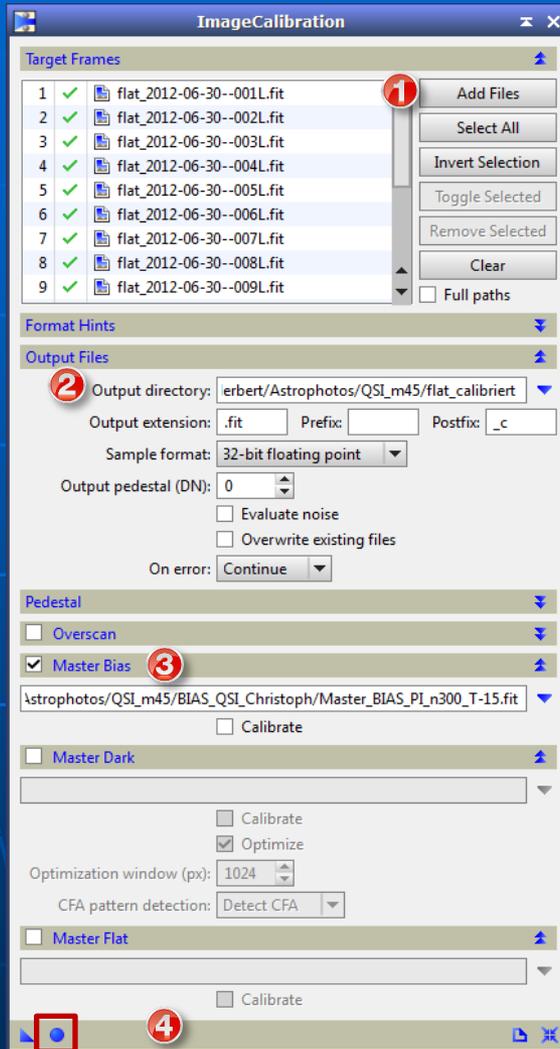


## DARK

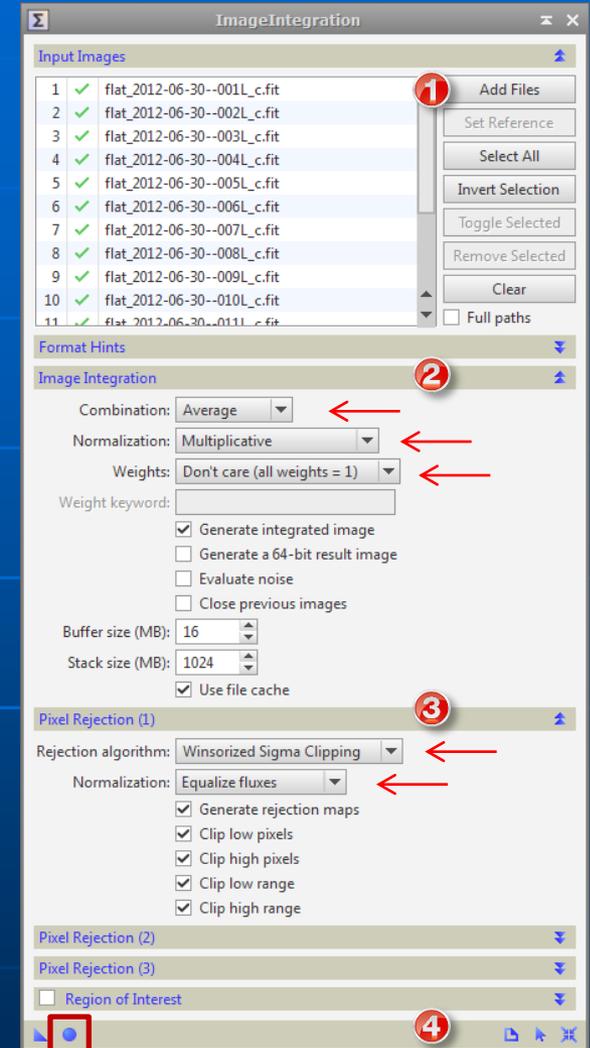


# ANHANG Bias/Dark/Flat - Parameter 2/2

## 1. FLAT calibration



## 2. FLAT integration



# ANHANG Bias/Dark/Flat – Arbeitsschritte 1/1

---

Erstellen der Master Bias, Dark, Flat in Einzelschritten

## Monochrom CCD:

1. ImageIntegration – Bias (> Master Bias)
2. ImageIntegration – Dark (> Master Dark)
- 3A. ImageCalibration – Flat (> Flat calibriert, \*c.fit) – für jeden Filter L/R/G/B!
- 3B. ImageIntegration – Flat (> Master Flat) – für jeden Filter L/R/G/B!

## Farb CCD:

1. ImageIntegration – Bias (> Master Bias)
2. ImageIntegration – Dark (> Master Dark)
- 3A. ImageCalibration – Flat (> Flat calibriert, \*c.fit)
- 3B. ImageIntegration – Flat (> Master Flat)

## DSLR

1. **Einstellungen Format Explorer – nur für DSLR (siehe [Folie 5](#))**
2. ImageIntegration – Bias (> Master Bias)
3. ImageIntegration – Dark (> Master Dark)
- 4A. ImageCalibration – Flat (> Flat calibriert, \*c.fit)
- 4B. ImageIntegration – Flat (> Master Flat)

# ANHANG - Arbeitsschritte LIGHTS 1/1

---

Vollständigkeitshalber und als Vorschau für das nächste Tutorial die Arbeitsschritte zum Erstellen der Lights.  
Die Nummerierung schließt an die Aufzählung der Arbeitsschritte für Bias, Dark, Flat an.

## Erstellen Master Lights L/R/G/B **MONOCHROM CCD**

4. ImageCalibration - Light
5. ImageRegistration - Light
6. ImageIntegration - Light

## Erstellen Master Light **FARB CCD**

4. ImageCalibration - Light
5. **Batch Debayer - Light**
6. ImageRegistration - Light
7. ImageIntegration - Light

## Erstellen Master Light **DSLR**

5. ImageCalibration - Light
6. **Batch Debayer - Light**
7. ImageRegistration - Light
8. ImageIntegration - Light

# MASTER Bias/Dark/Flat

---

Damit sind Master Bilder für Bias, Dark und Flat erstellt, alles kontrolliert und überprüft – somit kann man die Korrekturbilder ruhigen Gewissens für die Kalibrierung der Lights verwenden.

MASTER BIAS DARK FLAT

ENDE