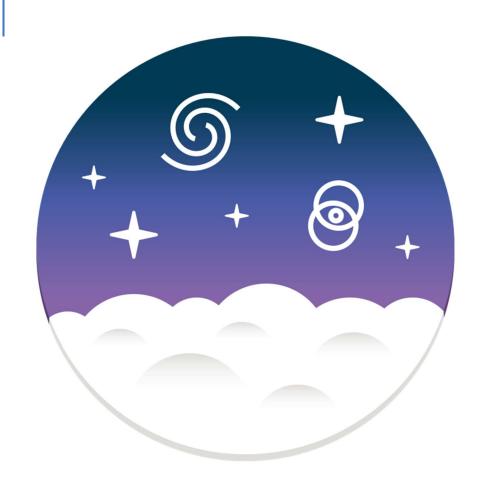
# Bildbearbeitung mit Siril



Thomas Grunge 17.3.2023

# Rohbildverarbeitung und Bildbearbeitung mit Siril

Diese Anleitung zeigt im ersten Teil die Rohbildverarbeitung von Astroaufnahmen mit Siril. Im zweiten Teil werden grundlegende Schritte der Bildbearbeitung vorgestellt. Wir arbeiten hier mit Farbbildern die eine Bayer-Matrix aufweisen. Das können Bilder von DSLR-, CCD- oder C-MOS- Kameras sein, oder kurz OSC (One Shot Camera).



Siril bietet die Möglichkeit die Rohbildverarbeitung automatisch, mit Hilfe eines Skripts, durchzuführen. Hier wird allerdings die manuelle Verarbeitung der Bilder gezeigt, da sie in der Regel zu besseren Ergebnissen führt. Außerdem fördert es das Verständnis über notwendige und nicht notwendige Verarbeitungsschritte.

Programm Siril <a href="https://siril.org/download/">https://siril.org/download/</a>

Neuste Version auswählen, runterladen und installieren



Siril installiert automatisch in Deutsch. Im Ordner "Bilder" werden die Unterordner "biases", "darks", "flats" und "lights" angelegt.

Aus meiner Sicht ist es sinnvoll, diese Ordner in einen eigenen Arbeitsordner zu verschieben.

Also Arbeitsordner mit Unterordnern "biases", "darks", "flats" und "lights" erstellen. (Schreibweise beachten!)



### Einige Bemerkungen zum Programm Siril

Glücklicherweise gibt es viele kostenlose Programme, mit denen wir unsere Astroaufnahmen verarbeiten können. Siril vereint jedoch besondere Werkzeuge unter einem Dach, die so in anderen kostenlosen Programmen nicht zu finden sind.

Grundlegend sind die Kalibrierungs-, Registrierungs- und Stacking-Werkzeuge in Siril, die den kostenpflichtigen Programmen in nichts nachstehen. Hinzu kommen besondere Tools zur Bildbearbeitung wie Asinh Transformation, Histogramm Transformation, photometrische Farbkalibrierung, Hintergrundextraktion, Sternentfernung mit Starnet und viele weitere nützliche Werkzeuge. Die Entwicklung von Siril wird ständig vorangetrieben, sodass wir gespannt sein können was in Zukunft noch hinzukommt. Ein gelegentliches Update lohnt sich.

#### Sequenzen

Die Rohbildverarbeitung in Siril erfolgt in Sequenzen.

Sequenzen gruppieren unsere Bearbeitung in grundlegende Abschnitte.

Eine Sequenz enthält Bilder, alle Verarbeitungsschritte und ggf. ein Bildergebnis. Alle Dateien einer Sequenz werden mit dem Sequenznamen beschriftet und im Arbeitsverzeichnis abgelegt.

Wir nennen beispielsweise die Sequenz unserer Bias-Bilder-Verarbeitung "bias".

Unsere Bias-Aufnahmen im RAW-Format werden ins Fit-Format umgewandelt und dann im Arbeitsverzeichnis unter "bias\_0000x.fit" abgelegt. Die Sequenzeinstellungen werden als "bias\_.seq" und das gestackte Master-Bias als "bias\_stacked.fit" abgelegt.

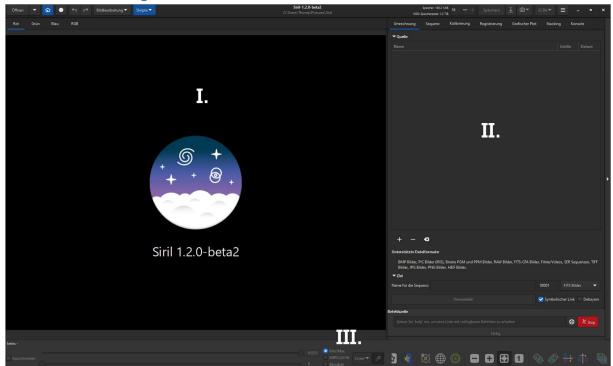
Das Master-Bias benötigen wir z.B. in der Sequenz "flat" um unsere Flat-Bilder zur kalibrieren. Wollen wir dann später weitere Bias-Bilder hinzufügen um die Qualität zur verbessern, laden wir die Sequenz "bias" und fügen einfach weiter RAWs hinzu. Nun führen wir die Bias-Verarbeitung erneut durch. Die alten Sequenz-Bilder werden überschrieben und ggf. ergänzt. Jetzt kann z.B. die Flat-Kalibrierung mit dem neuen Master-Bias erfolgen.

Einzelne Verarbeitungsschritte können in Siril also verändert werden ohne dass wir wieder von ganz Vorne anfangen müssen.



Nach der Rohbildverarbeitung ist unser Arbeitsverzeichnis voll und belegt viel Speicherplatz. Es ist sinnvoll nach Abschluss aller Arbeiten die Sequenzdateien zu löschen, um Platz für die nächste Bildverarbeitung zu schaffen.

# Bildschirmaufteilung



Unter der Menüleiste, ganz oben im Programmfenster, finden sich 3 Bereiche:

- I. Die linke Bildschrimhälfte dient der Betrachtung von Bildern und Bildergebnissen sowie der Auswahl von Bildbereichen und Bildobjekten. Über die oberen Tabs können einzelne Farbkanäle und das RGB-Farbbild betrachtet werden.
- II. Die rechte Bildschirmhälfte dient der Durchführung der Rohbildverarbeitung. Über die Tabs können die Verarbeitungsschritte ausgewählt werden sowie Verarbeitungsoptionen ausgewählt werden.
- III. Der untere Rand dient der Darstellung im Bereich I. Hier können unsere Bildergebnisse auf unterschiedliche Art und Weise angezeigt werden. Vergrößern, drehen, invertieren, stretchen, etc.

#### Programmeinstellungen

Nach dem ersten Programmstart sollten einige Programmeinstellungen erfolgen:

Die Einstellungen finden wir oben, rechts (Hamburgermenü)



Bayer-Matrix anpassen: Haken vor "Benutze Bayer-Matrix aus dem Datei-Header, wenn verfügbar" entfernen, Bayer-Matrix einstellen, Haken wieder setzen.

Der Standard ist "RGGB" (Meine EOS 5Da MkII hat z.B. "GBRG").

## Vorbereitung

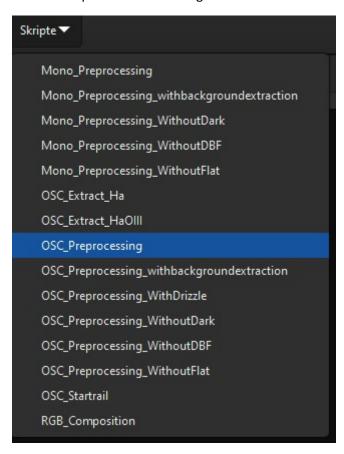
#### Ordner mit Rohbildern befüllen



Danach in Siril zuerst das Arbeitsverzeichnis auf den Ordner mit oben genannten Unterordnern festlegen.

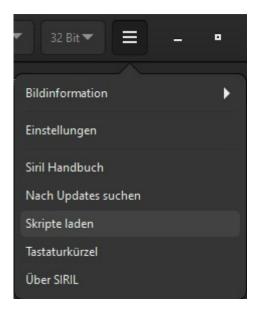


Um sich schnell einen Eindruck von den eigenen Aufnahmen zu verschaffen, sind Skripte eine gute Wahl. Die optimale Bearbeitung der Rohbilder erfordert aber die manuelle Verarbeitung.



Tipp: Eine Anleitung um zusätzliche Skripte zu laden finden wir im Hamburgermenü -> "Skripte laden"

Wir überspringen daher die Skripte.



# Rohbildverarbeitung

Unsere Aufnahmen des Nachthimmels werden von Kamera, Teleskop und Umweltbedingungen verändert. Um diese Einflüsse möglichst gut aus unseren Aufnahmen (Lights) zu entfernen, benötigen wir Bias-, Dark- und Flat-Bilder zur Kalibration. Wenn uns beispielsweise Flats fehlen kann die Rohbildverarbeitung auch ohne Flats erfolgen.

In Siril beginnt die Rohbildverarbeitung immer mit Zuordnung unserer Bilder zu Sequenzen. Danach erfolgt die Umwandlung unserer Dateien (CR2, RAW, TIF, etc.) in ein FIT-Format.

In dieser Anleitung werden:

- Bias-Bilder der Sequenz "bias",
- Dark-Bilder der Sequenz "dark",
- Flat-Bilder der Sequenz "flat",
- Light-Bilder der Sequenz "light"

zugeordnet.

#### Ablauf der Rohbildverarbeitung:

- Aus unseren Bias- und Dark-Bildern werden zuerst Summenbilder (Master) gestackt.
- Mit dem Master-Bias werden die Flat-Bilder kalibriert und dann zum Master-Flat gestackt.
- Mit Master-Dark und Master-Flat werden dann die Light-Bilder kalibriert.
- Danach werden die kalibrierten Light-Bilder registriert (aufeinander ausgerichtet).
- Die registrierten Light-Bilder werden schlussendlich zum Master-Light gestackt.

Grundsätzlich wird die Kalibrierung mit Hell- und Dunkelbildern nicht auf Farben, sondern auf Helligkeiten (die Pixelwerte selbst) angewendet. Daher dürfen Bias-, Dark- und Flat-Bilder nicht debayert werden. Erst nachdem unsere Light-Bilder kalibriert sind, werden diese in ein Farbbild umgewandelt, um sie danach zu registrieren und zu stacken.

# Master-Bias erstellen (Sequenz "bias")

Bias-Bilder laden und umwandeln (Tab "Umrechnung")



- 1. Bias-Bilder mit dem "+" hinzufügen
- 2. WICHTIG! "Name für die Sequenz" eingeben. Sequenzname ist beliebig, hier "bias".
- 3. "Debayern" nicht auswählen!

Dann erst auf Umwandeln klicken.

## Die Konsole

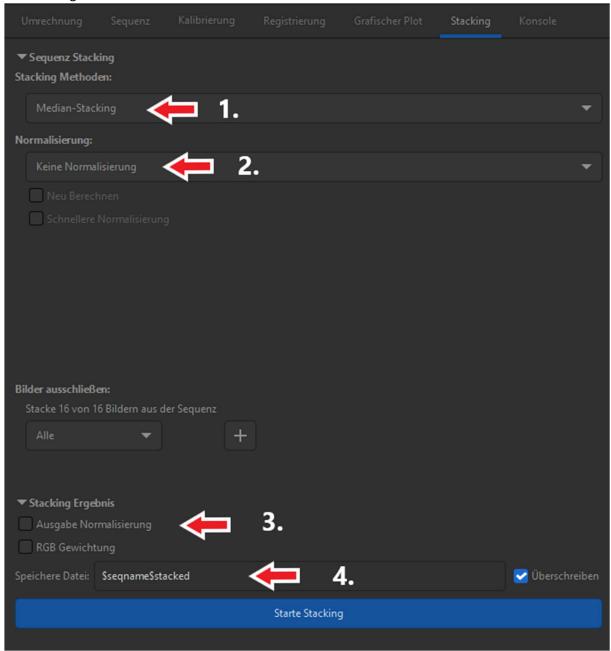
Im Tab "Konsole" werden die ausgeführten Verarbeitungsschritte ausgegeben. Hier können wir prüfen, ob evtl. ein Fehler aufgetreten ist oder eine Einstellung nicht korrekt war.

```
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00013.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6171.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6182.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6181.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00006.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00008.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00015.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6184.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00009.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Dekodiere Canon EOS 5D Mark II Datei (ISO=3200, Belichtungszeit=1/1000.0 s)
19:21:29: Filtermuster: GBRG
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6173.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6177.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6174.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00001.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00012.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6186.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG 6172.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00011.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6180.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Lese RAW: Datei IMG_6175.CR2, 1 Layer, 5634x3752 Pixel
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00014.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00003.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias 00007.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00004.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00016.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias 00002.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00010.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Speichere FITS: Datei bias_00005.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Konvertierung erfolgreich, 16 Datei(en) für 16 Eingabedatei(en) erstellt (16 Bild(er)
konvertiert, 0 fehlgeschlagen)
19:21:29: Checking sequences in the directory: C:\Users\Thoma\Pictures\Siril.
19:21:29: Lese FITS: Datei bias_00001.fit, 1 Ebene(n), 5634x3752 Pixel, 16 Bit
19:21:29: Sequenz geladen: bias_ (1->16)
19:21:29: Ausführungsdauer: 872
```

Auf der linken Seite des Programmfensters sehen wir immer das zuletzt geöffnete Bild (siehe drittletzte Zeile im Bild oben.

# Bias-Bilder stacken (Tab "Stacking")

Unsere umgewandelten Bias-Bilder können wir hier zu einem Master-Bias stacken.



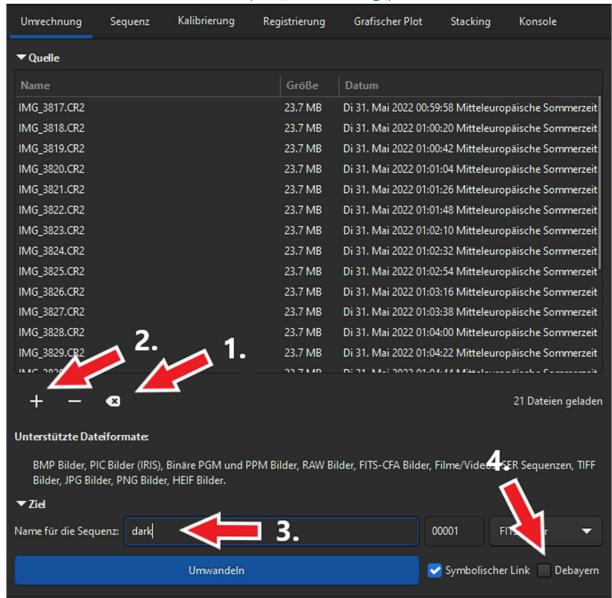
- 1. Stacking Methode: Median-Stacking auswählen
- 2. Keine Normalisierung der Bilder
- 3. Nichts bei Stacking Ergebnis auswählen
- 4. Dateiname des Master-Bias wird automatisch erstellt, hier "bias\_stacked.fit".

Danach auf Starte Stacking klicken.

Nun ist das Master-Bias erstellt und wir fahren mit dem Master-Dark in der "dark"- Sequenz fort.

# Master-Dark erstellen (Sequenz "dark")

Dark-Bilder laden und umwandeln (Tab "Umrechnung")



Auf Tab "Umrechnen" geht's weiter

- 1. Die alten Bias-Bilder werden aus der Liste gelöscht
- 2. Die Dark-Bilder laden ("Strg" + "A" wählt alle Bilder im Ordner "darks" aus!)
- 3. Die Sequenz für das Master-Dark nenne ich "dark"
- 4. Debayern sollte bereits nicht mehr ausgewählt sein

Auf Umwandeln klicken.

#### Dark-Bilder stacken

Auf Tab "Stacking" ändert sich nichts gegenüber dem Bias-Stacking. Also "Median-Stacking", "Keine Normalisierung", Dateiname wird von Siril eingetragen und besteht aus Sequenzname und "stacked".

Der Klick auf Starte Stacking erstellt das Master-Dark, das in unserem Arbeitsorder unter "dark\_stacked.fit" abgelegt wird.

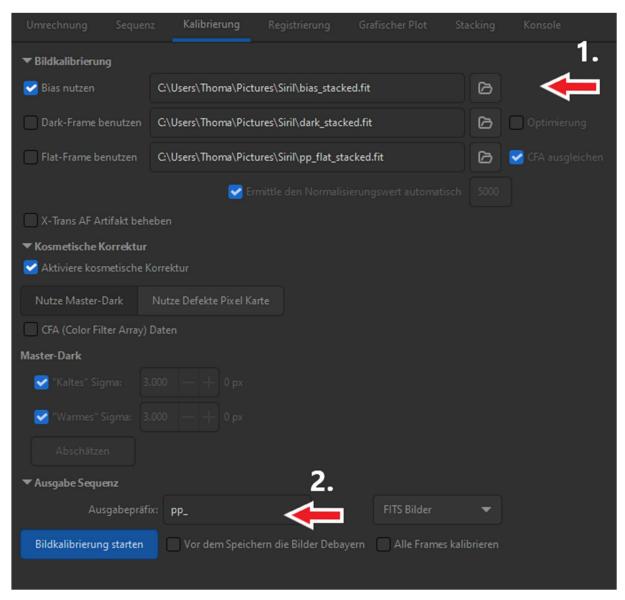
# Master-Flat erstellen (Sequenz "flat")

# Flat-Bilder laden und umwandeln

Vorgehen wir beim Master-Dark. Die Sequenz nenne ich "flat" und klicke auf Umwandeln.

#### Flat-Bilder mit Master-Bias kalibrieren

Jetzt kommt ein Zwischenschritt, denn aus unseren Flat-Bildern wir das Bias entfernt.



- 1. "Bias nutzen" markieren und den Pfad zum Master-Bias festlegen.
- 2. Die kalibrierten Bilder erhalten das Präfix "pp\_" und werden im Arbeitsorder abgelegt.

Tipp: Geht man wie hier beschrieben von, kann man in den Einstellungen Pfad und Dateiname für Master-Bias, Master-Dark und Master-Flat vorbelegen (s. Abb. o.).

Der Klick auf Bildkalibrierung starten erstellt die kalibrieten Flat-Bilder im Arbeitsordner.

# Flat-Bilder stacken

Auf Tab "Stacking" ändert sich nur die Normalisierung. Hier wird "Multiplikativ" für das Stacking der kalibrierten Flat-Bilder ausgewählt. Der Dateiname wird wieder von Siril eingetragen.

Der Klick auf Starte Stacking erstellt das Master-Flat und legt es unter "pp\_flat\_stacked.fit" ab.

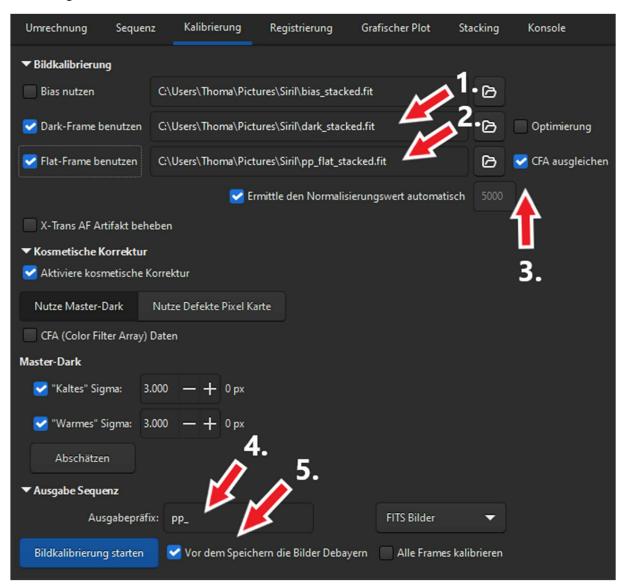
# Master-Light erstellen (Sequenz "light")

# Light-Bilder laden und umwandeln

Vorgehen wie bisher. Die Sequenz nenne ich "light" und klicke auf Umwandeln.

# Light-Bilder mit Master-Dark und Master-Flat kalibrieren

Unsere Light-Bilder werden nun mit Master-Dark und Master-Flat kalibriert.

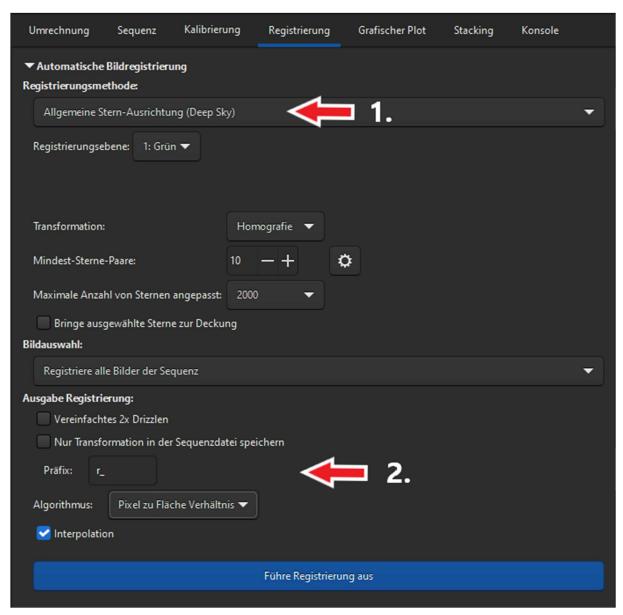


- 1. "Dark-Frame benutzen" anwählen und Master-Dark-Datei auswählen
- 2. "Flat-Frame benutzen" anwählen und Master-Flat-Datei auswählen
- 3. "Optimierung" abwählen "CFA ausgleichen" anwählen (CFA, Color Filter Array oder auch Bayermatrix genannt)
- 4. Die kalibrierten Lights erhalten automatisch das Präfix "pp\_"
- 5. Wie bereits gesagt, erfolgt die Kalibrierung mit Biases, Darks und Flats am undebayerten Bild. Für Registrierung und Stacking benötigen wir allerdings die debayerten Bilder. Daher wählen wir "Vor dem Speichern die Bilder Debayern" aus.

Alles andere so lassen und Bildkalibrierung klicken.

## Light-Bilder registrieren

Nun werden unsere Lights registriert, d.h. die Sterne der einzelnen Bilder werden aufeinander ausgerichtet. Dies erfolgt automatisch und kann mit unterschiedlichen Methoden erfolgen. Ich verwende hier "Allgemeine Stern-Ausrichtung (Deep Sky)".



- 1. Registrierungsmethode "Allgemeine Stern-Ausrichtung (Deep Sky) auswählen
- 2. Die registrierten Lights erhalten automatisch das Präfix "r\_"

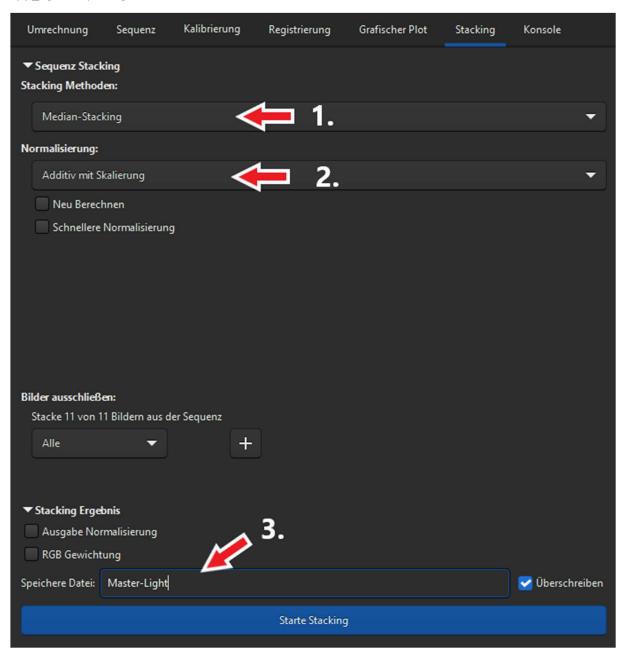
Alles andere kann auf den Default-Einstellungen bleiben.

Mit dem Klick auf Führe Registrierung aus werden die registrierten Lights in unseren Arbeitsordner als Dateien "r\_pp\_light\_xxxxx.fit" geschrieben.

## Light-Bilder stacken um Master-Light zu erstellen

Der letzte Schritt in der Rohbildverarbeitung ist das Stacking der Sequenz "r\_pp\_light.seq". Die Bilder in dieser Sequenz sind unsere kalibrierten und registrierten Rohbilder. Wie bereits vorher auch wählt Siril diese Sequenz automatisch aus.

Bemerkung: Möchte man nur die kalibrierten Bilder stacken kann unter Tab "Sequenz" die Sequenz "pp\_light.seq" ausgewählt werden.



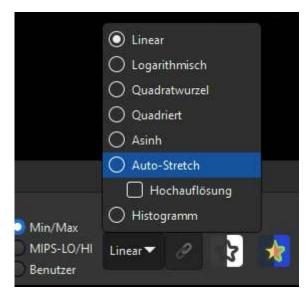
- 1. Stacking Methode: "Median-Stacking". Hat man Satelliten im Bild ist "Durchschnittswert-Stacking mit Ausschluss" besser. (Versuch macht Kluch!)
- 2. Normalisierung "Additiv mit Skalierung"
- 3. Den von Siril vorgeschlagenen Dateinamen ändere ich in "Master-Light". (Geschmacksache)

Nach dem Klick auf Starte Stacking ist die Rohbildverarbeitung beendet und das "Master-Light.fit" ist im Arbeitsordner abgespeichert.

# Bildbearbeitung des Master-Lights (Grundlegende Schritte)

Nun kommen wir zur Bildbearbeitung. Die rechte Seite des Programmfensters dient hauptsächlich der Rohbildverarbeitung und kann eingeklappt werden. So sehen wir mehr vom Master-Light.

Wird das Master-Light-Bild nicht angezeigt (s. unten links), laden wir es über "Öffnen" aus unserem Arbeitsverzeichnis.



Klicken wir oben auf Tab "RGB" sehen wir erst einmal nicht viel.

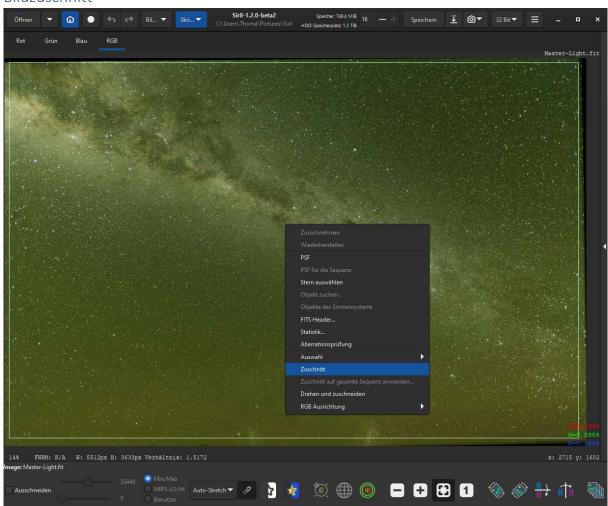
Bilder werden immer "linear" geöffnet. Erst wenn wir im unteren Fensterbereich die Ansicht von "linear" auf "Auto-Stretch" ändern, sehen wir grün!.

Bild: Master-Light.fit

Die grüne Farbe ist normal, da wir noch keinen Weißabgleich (Farbkalibrierung) gemacht haben.

Zunächst schneiden wir unser Bild zu. Mit der linken Maustaste ziehen wir einen Rahmen. Mit der rechten Maustaste in den Rahmen klicken und "Zuschnitt" auswählen.

#### Bildzuschnitt



# Hintergrund-Extraktion (Gradienten entfernen)

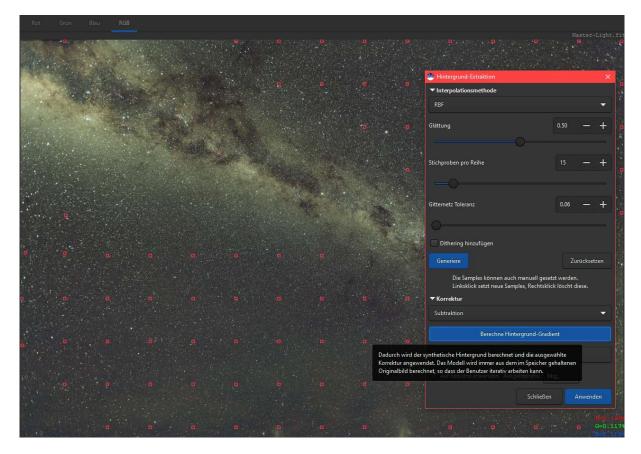
In der Menüleiste "Bildbearbeitung" aufklappen und Hintergrund-Extraktion" wählen. Mit der Maus können Samples gesetzt (Linksklick) oder gelöscht (Rechtsklick) werden. Alternativ kann ein Raster generiert werden. Meine Einstellungen siehe Abbildung unten.

Tipp: Mit gedrücker "Strg"-Taste und dem Mausrad kann im Bild rein- und rausgezoomt werden. Mit gedrückter "Strg"-Taste und Linksklick kann der Ausschnitt verschoben werden.



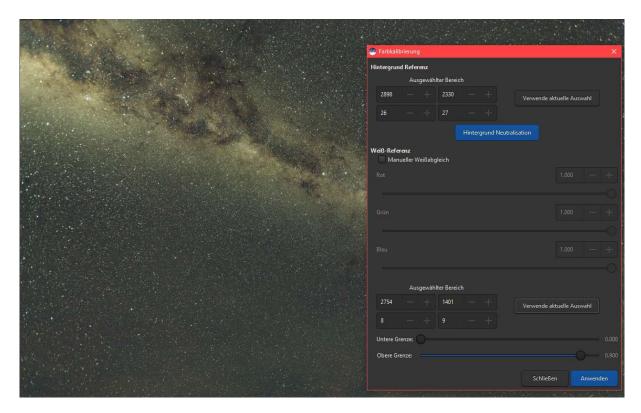
Mit den Symbolen "+" und " –" im unteren Fensterbereich kann auch raus- und reingezoomt werden. Das Symbol rechts daneben passt das Bild in das Fenster ein, das Symbol ganz

rechts stellt die 100%-Ansicht ein.



# Farbkalibrierung Photometrisch/Manuell

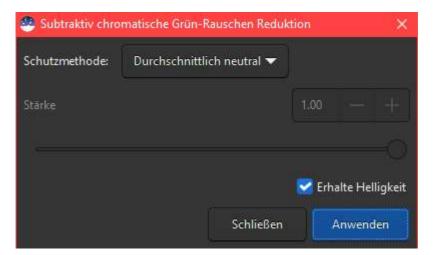
Bei der manuellen Farbkalibrierung wird zuerst im Bild ein sternfreier Hintergrundbereich ausgewählt und dann in die Koordinatenanzeige übernommen. Danach wir ein möglichst weiß leuchtender Stern ausgewählt und wieder in die Koordinatenanzeige übernommen und auf "Anwenden" klicken.



Für die Photometrische Farbkalibrierung benötigt man Internetzugang. Zuerst wird ein Objekt in der Bildmitte in Simbat gesucht. Die Koordinaten werden mit Doppelklick auf das Suchergebnis übernommen. Danach werden Brennweite und Pixelgröße eingegeben oder aus den Bild-Metadaten übernommen. Die Photometrischen Sternkataloge decken nicht den gesamten Himmel ab. Hier ist Ausprobieren gefragt. Es besteht die Möglichkeit, dass keine Photometrische Lösung gefunden wird. Dann eben die manuelle Variante, s.o..

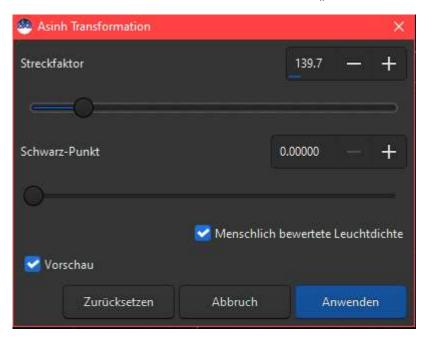
#### Grün-Rauschen entfernen

Das restliche Grün-Rauschen, wenn noch vorhanden, wird einfach nur ausgeführt.



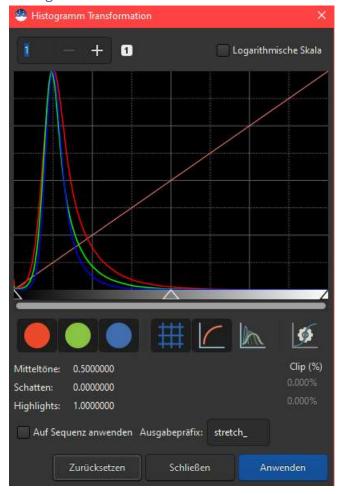
#### Asinh Transformation

Nun beginnt das Stretchen des Bildes. Dazu wechseln wir aus der "Auto-Stretch" in die "Linear" Ansicht. Um die Farben zu erhalten führen wir eine "Asinh Transformation" durch.



Wir ziehen den Streckfaktor soweit nach rechts, bis die ersten farbigen Teile im Bild schwach zu sehen sind. Danach erfolgt die "Histogramm Transformation".

# Histogramm Transformation



Das Strecken mit Hilfe des Histogramms erfolgt in mehreren Durchgängen bis man mit der Helligkeit des Bildes zufrieden ist. Hier bitte nicht übertreiben. Das Histogramm sollte das Maximum um den ersten vertikalen Gitterstrich haben.

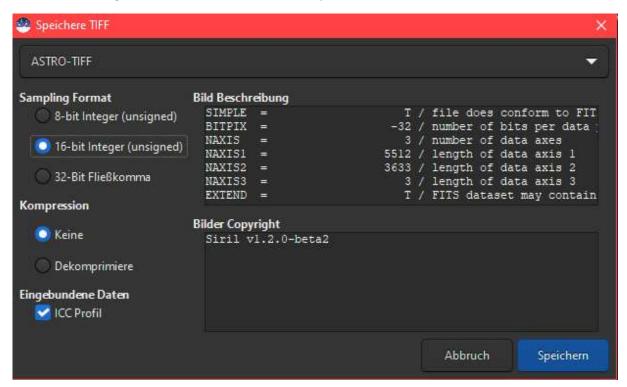
## "TIF-Datei" exportieren 16 Bit

Nun ist das Bild grob bearbeitet und kann als "TIF" exportiert werden.

Dazu klicken wir in der Menüleiste auf



und geben einen Dateinamen "Bildname.tif" ein. Es öffnet sich danach ein Menuefeld auf dem wir noch "16-bit Integer" auswählen und unser Bild abspeichern.



Die weiter Bearbeitung kann mit Photoshop, Gimp oder anderen Grafikprogrammen erfolgen.

Insgesamt gibt es noch eine Menge weiterer Bildbearbeitungswerkzeuge in Siril. Es lohnt sich mal im Internet zu suchen wie es andere machen.

Hier ein paar Quellen auf YouTube

https://www.youtube.com/@astrophotocologne

 $\underline{https://www.youtube.com/watch?v=gll6FOm92IY\&list=PL1OwrqF7OFAGuMUBLDIOQsfh\ GGEMOhd\ t\&index=3$ 

https://www.youtube.com/watch?v=RE8wBjj1mVM

https://www.youtube.com/watch?v=3Zf0FT15i3A

https://www.youtube.com/watch?v=HjFIh Lvs58

Viel Spaß beim Ausprobieren,

**Thomas Grunge** 

