

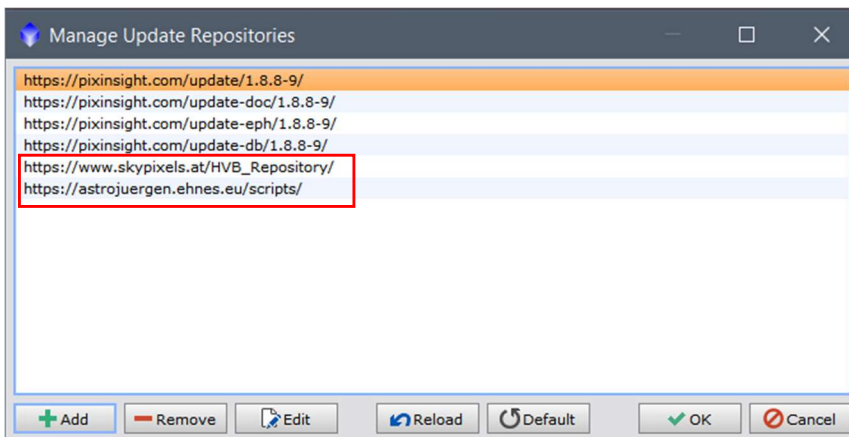
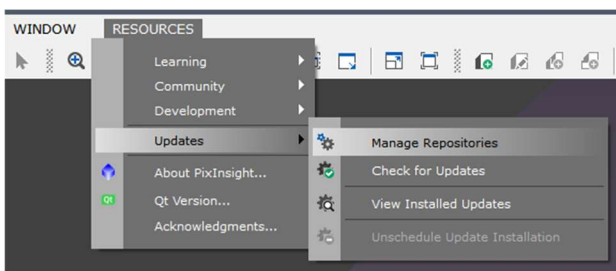
Bearbeiten von Filteraufnahmen (z.B. CLS) mit PixInsight (Version 1.8)

Ein ähnliches Vorgehen wie bei der RGB-Bildbearbeitung muss bei dem gestackten Filterbild angewendet werden, mit dem Unterschied, dass hier die ‚PhotometricColorCalibration‘ nicht verwendet wird, da für diesen Prozess das komplette Farbspektrum vorliegen muss, die bei den meisten Filteraufnahmen (je nach Durchlass) nicht komplett sind.

Für einige Arbeitsschritte in diesem Ablauf werden zusätzliche Scripte benötigt, die jedoch nicht ausschlaggebend für das finale Bild sind.

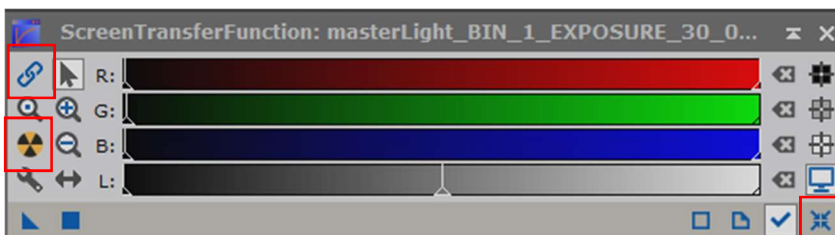
Ablauf:

Über ‚Resources‘ – ‚Updates Manage Repository‘ die letzten beiden im Bild gezeigten Einträge übernehmen.



Anschließend auf ‚Updates‘ - ‚Check for Updates‘ klicken, und Pixinsight neu starten. Es werden automatisch die neuen Scripte installiert.

Nach dem Öffnen des gestackten RGB-Bildes sollte die ‚ScreenTransferFunction‘ aus dem Menüpunkt ‚Process‘ geöffnet werden. Oben links das Kettensymbol deaktivieren, da ansonsten das Bild „verfälschte“ Farben hat, und anschließend das Atomzeichen anklicken. Die Bilder erhalten damit ein automatisches Stretching.



Mit dem Reset-Zeichen ganz unten rechts wird der Originalzustand des gestackten Bildes wiederhergestellt.

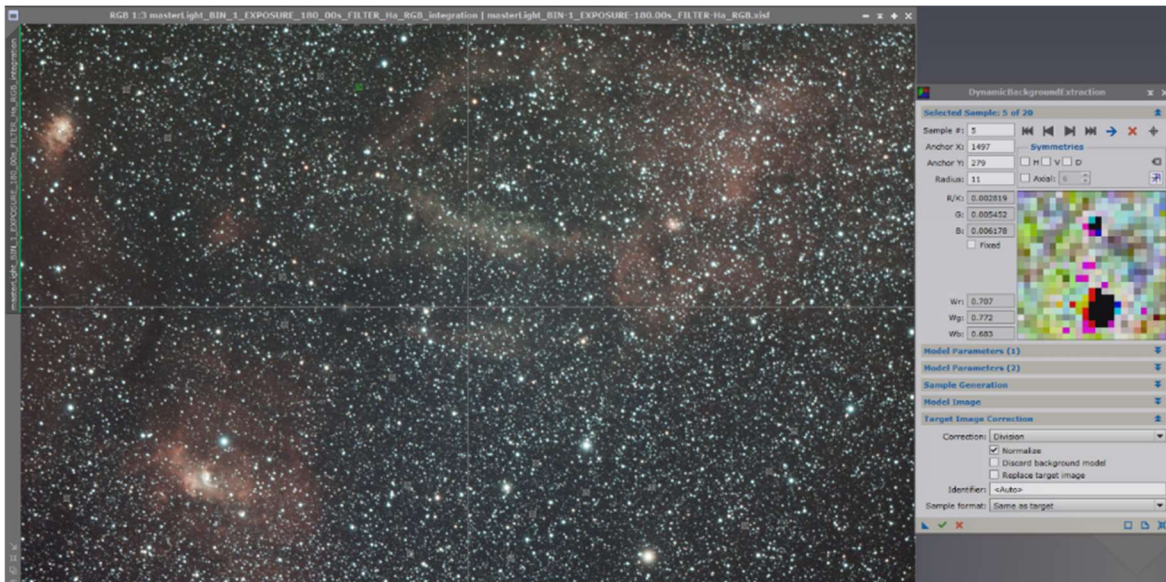
Nach dem Durchführen von ‚DynamicCrop‘ wird mit der ‚DynamicBackgroundExtraction‘ fortgefahren. (Alle weiteren hier aufgeführten Bearbeitungsprozesse sind unter dem Menüpunkt ‚Process‘ – ‚All Processes‘ zu finden.)

Mit diesem Vorgang wird erreicht, dass Gradienten (Helligkeitsunterschiede durch unterschiedliche Ursachen während der Aufnahmereihe) wieder aneinander angeglichen werden. Der Hintergrund wird dadurch neutral gestaltet.

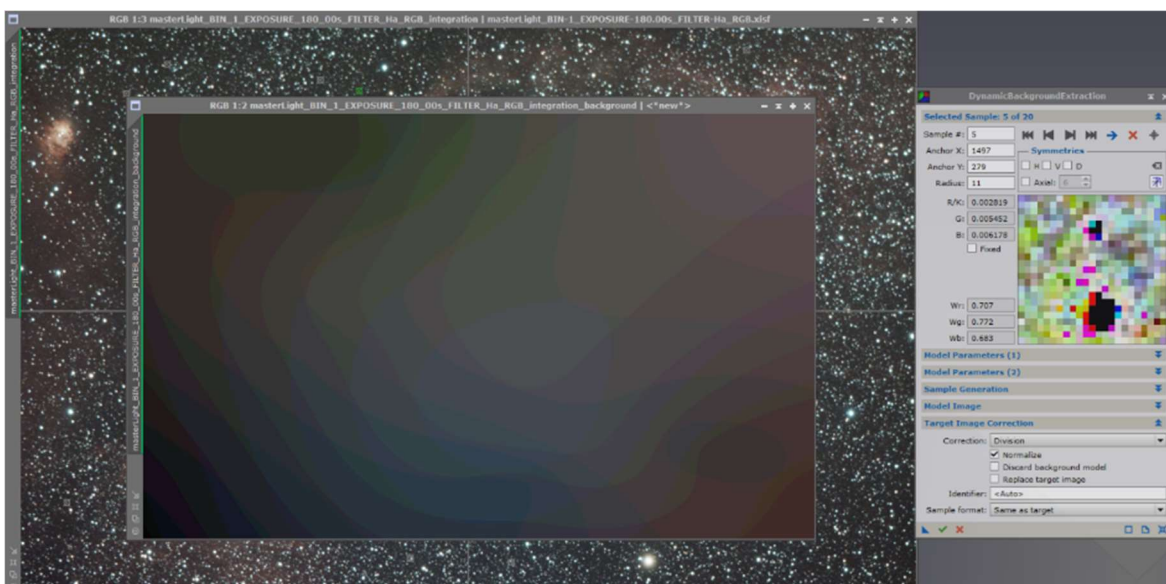
Mehr Informationen sind z.B. im Astrophotocast von Frank Sackenheim unter <https://www.youtube.com/watch?v=lgXgDCS63QM> zu finden.

Für diesen Vorgang einzelne Bereiche des Hintergrunds mit möglichst wenig Sternen anklicken, oder im Reiter Sample Generation automatisch Punkte setzen lassen (und testen, was das bessere Ergebnis bringt).

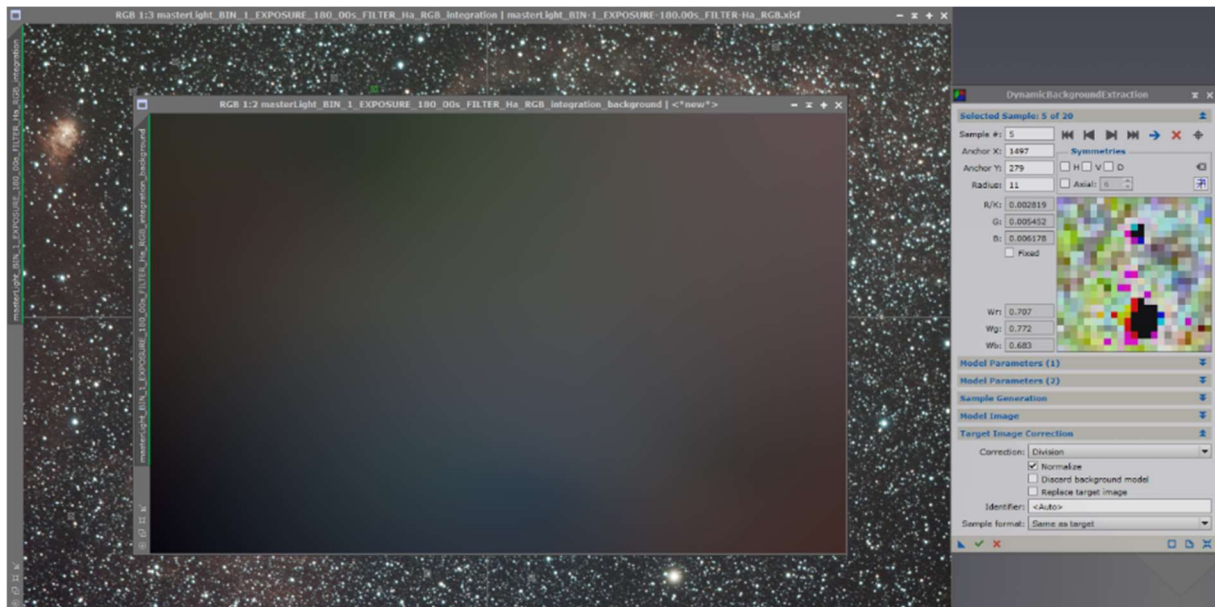
Die Punkte (Samples) sollten möglichst nicht genau in die Ecken gesetzt werden, und sie sollten eine hohe Wichtung (Wr, Wg, Wb) (Max.-Wert ist 1) erreichen.



Unter ‚Correction‘ die Zeile ‚Division‘ auswählen (es kann auch ‚Substraction‘ ausprobiert werden) und den Haken bei ‚Normalize‘ setzen.



Es wird ein Bild mit dem Gradientenverlauf erzeugt, welches über den folgenden Button in der Menüleiste oben rechts feiner abgestuft dargestellt werden kann.

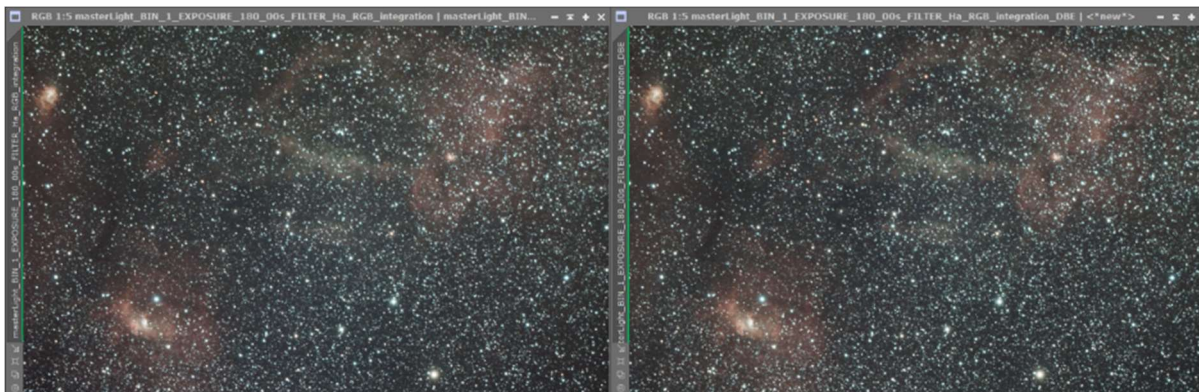


Der Gradientenverlauf sollte ungefähr dem entsprechen, was auch vorher schon im Bild ersichtlich wurde (unten sind Ecken sehr dunkel, oben ist etwas grünlich).

Hier muss ein wenig mit den Werten gespielt und immer wieder eine Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt werden. Je nachdem, wie viel Nebel auf dem Bild zu sehen ist, oder wenn nur ein kleines Objekt mit viel Hintergrund vorhanden ist, unterscheiden sich die Einstellungen etwas. Es sollten dabei auch keine Nebelanteile in Mitleidenschaft gezogen werden.

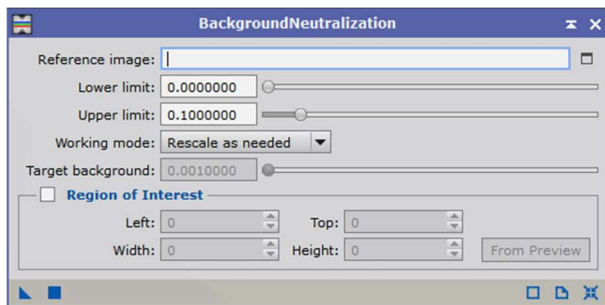
Vorher:

Nachher:

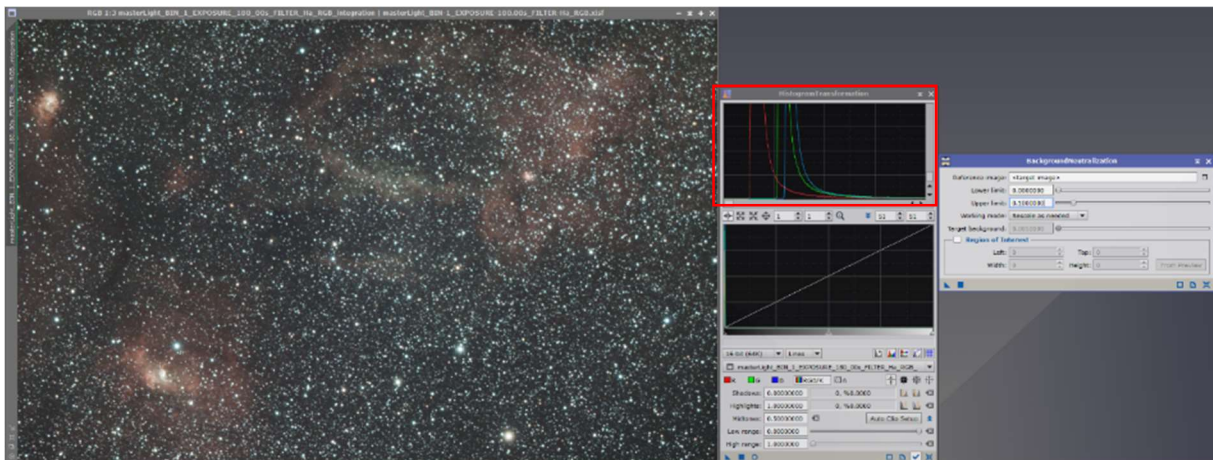


Anschließend folgt anstatt einer ‚PhotometricColorCalibration‘ wie beim RGB-Workflow der ‚Process‘ ‚Background Neutralization‘, da bei den Filteraufnahmen nicht das komplette Farbspektrum vorliegt.

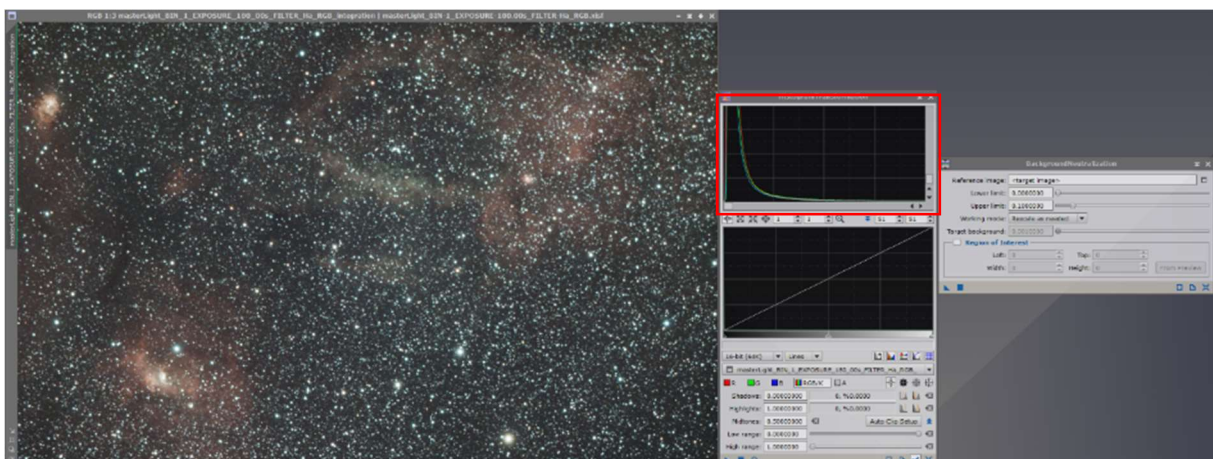
Dabei wird eine Farbkalibrierung durchgeführt, um einen neutralen Hintergrund zu erzeugen,



Vorher:



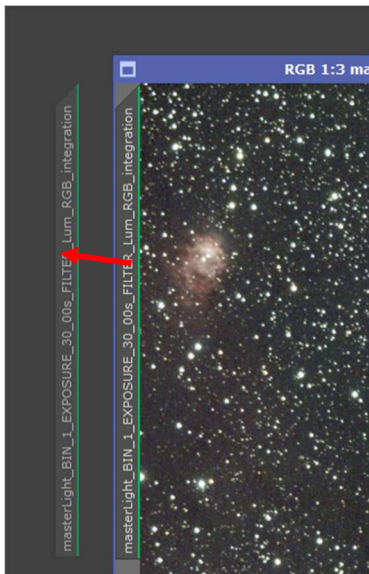
Anschließend sind die Farbkanäle kalibriert:



Für den Fall, dass nur das Filterbild für eine Sammlung abgelegt werden soll, wird das Bild nun entrauscht. Soll der Nebel extrahiert werden, um dann die Sterne aus dem RGB-Bild hinzuzufügen, oder um den Nebel mit dem RGB-Bild zu kombinieren, kann der Punkt Entrauschen übersprungen werden, und es wird später einen ‚Convolution-Filter‘ auf den extrahierten Nebel angewendet.

Der nächste Arbeitsschritt beschäftigt sich mit dem Entrauschen des Bildes. Beim Entrauschen wird das Bild etwas ‚weichgezeichnet‘. Da dies aber nur für den Hintergrund geschehen soll, und nicht für die Sterne, müssen die Sterne über eine Maske von diesem Vorgang ausgeschlossen werden.

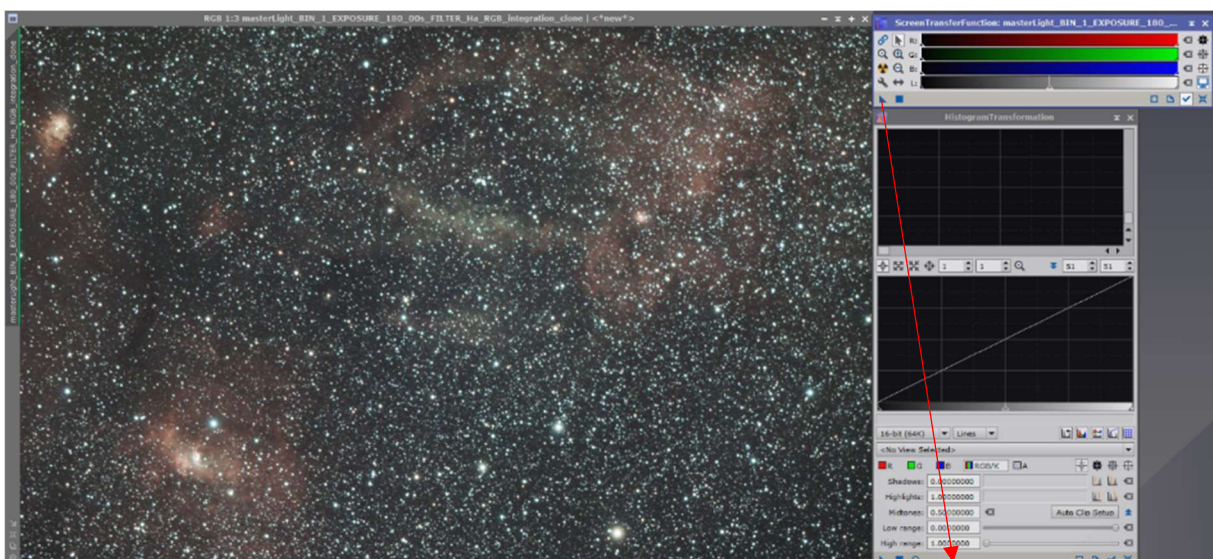
Zum Erstellen einer Sternenmaske wird das Bild geklont, indem der Bildreiter mit der Beschriftung auf den Workspace gezogen wird.



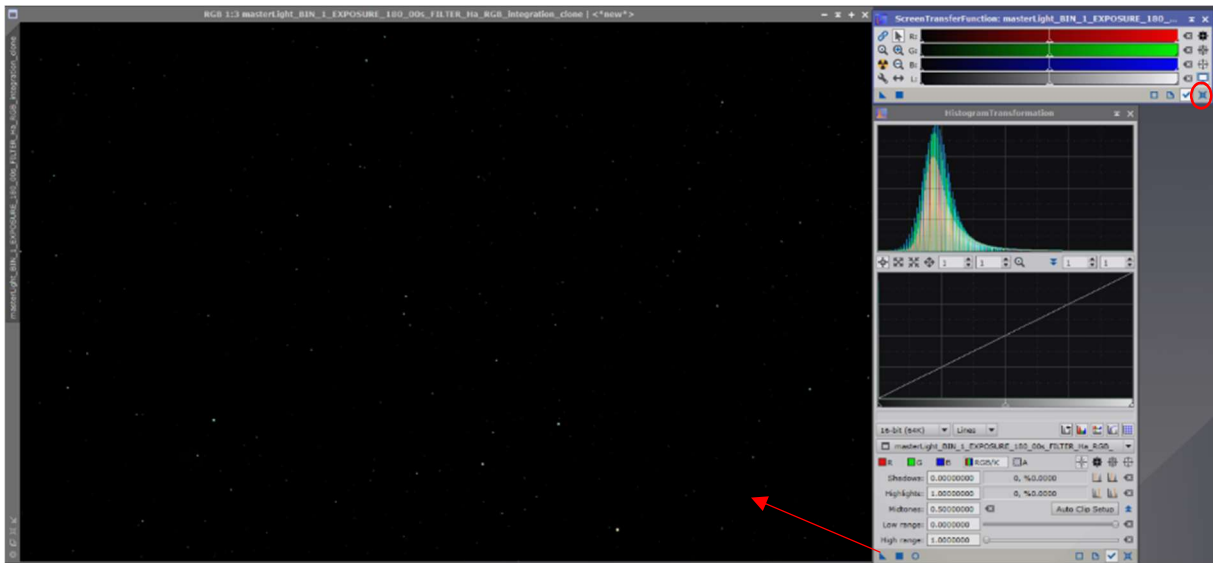
(Es ist darauf zu achten, dass das geklonte Bild über das Atom-Icon wieder automatisch gestretcht ist.)

Masken sind nur wirksam, wenn sie gestretcht sind. Das Stretchen als Vorbereitung zur Erstellung der Maske dieses Bildes kann vereinfacht werden, indem die Informationen, die für die automatische Aufhellung bei der ‚ScreenTransferFunction‘ verwendet werden, auf die Histogrammkurve übertragen werden.

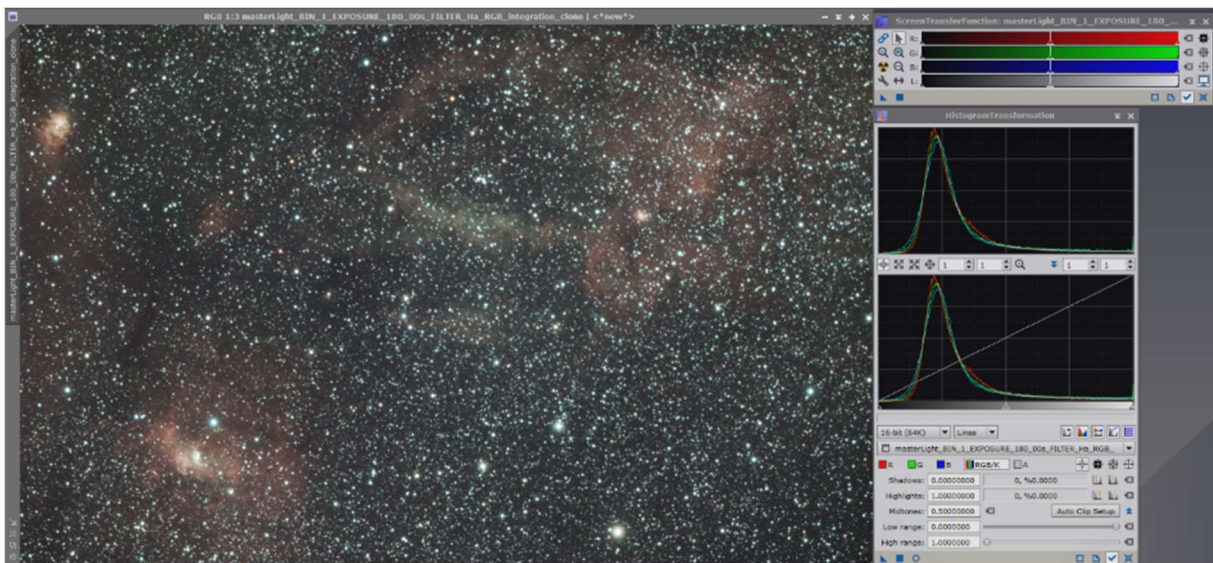
Hierfür wird ‚HistogramTransformation‘ geöffnet und das geklonte Bild im Reiter ausgewählt oder unten rechts nach der Auswahl der Haken angeklickt. Das blaue Dreieck der ‚ScreenTransferFuntion‘ wird nun auf die untere Leiste des Histogrammfensters gezogen.



Nun wird die ‚ScreenTransferFuntion‘ über den kleinen Button unten rechts im Fenster resetet, um die Ansicht wieder linear darstellen zu lassen. Anschließend wird der blaue Pfeil des Histogramms auf das Bild gezogen.

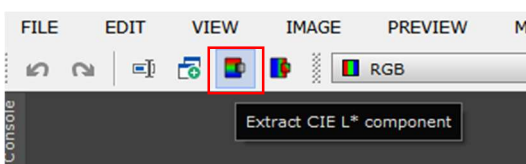


Wird nun das Histogrammbild noch einmal resetet, ist der typische Histogrammverlauf eines gestreckten Bildes zu sehen.

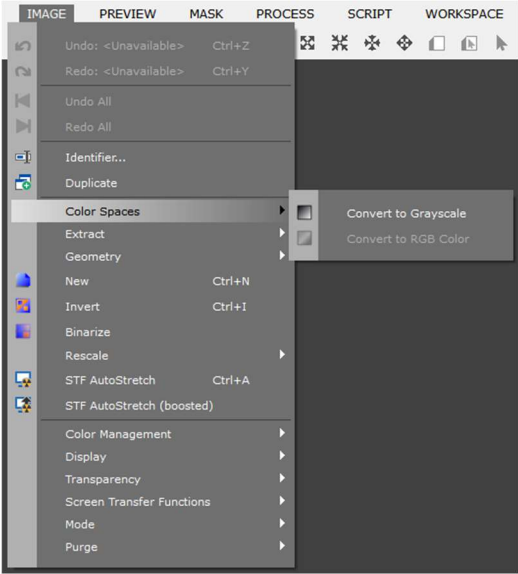


Das geklonte Bild ist nun gestretcht und wird in ein schwarz-weiß Bild umgewandelt, um eine Sternenmaske zu erzeugen.

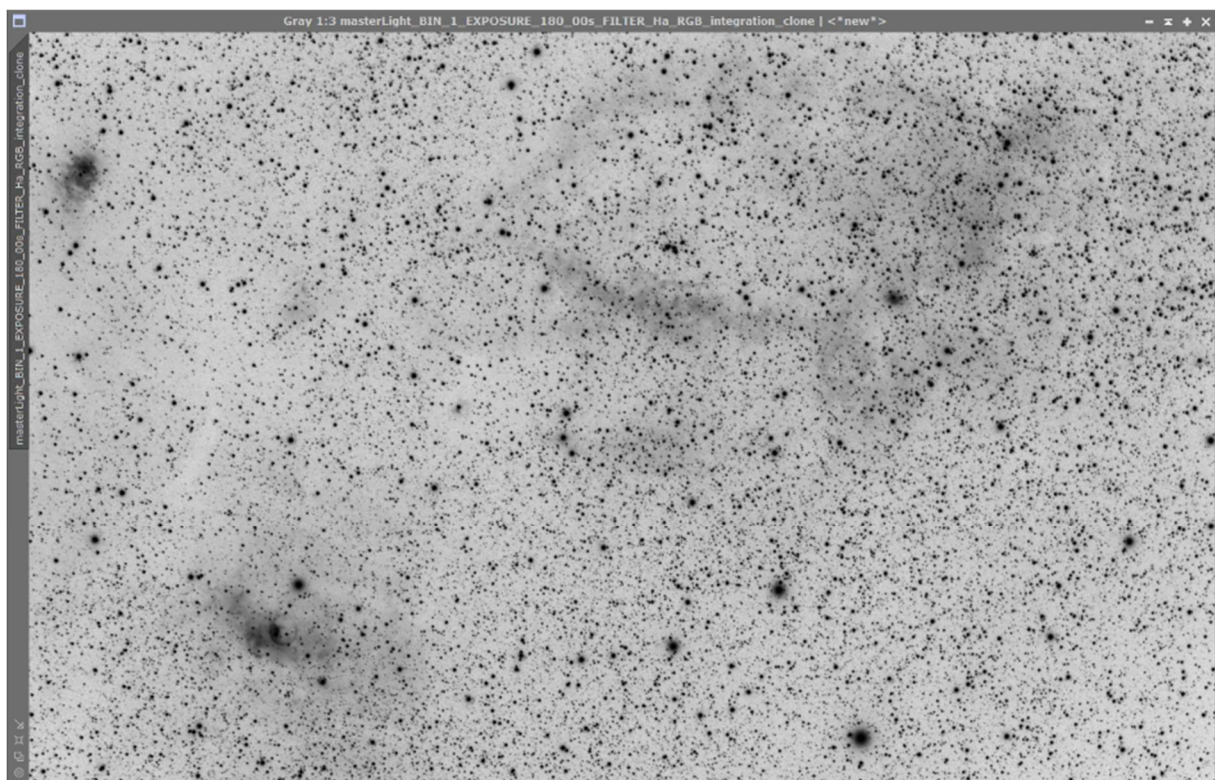
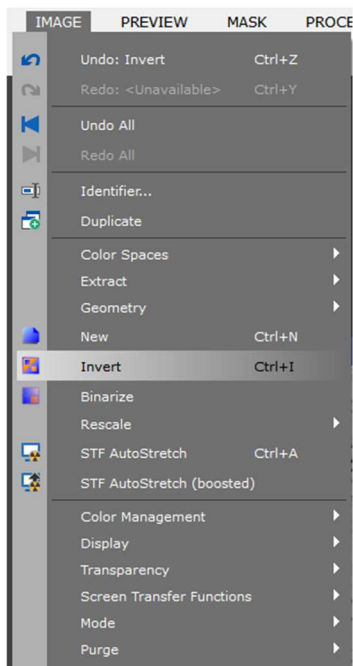
Hierfür dieses Icon anklicken:



Oder über ‚Image‘ – ‚Color Spaces‘ das Bild in ein Graubild umwandeln.

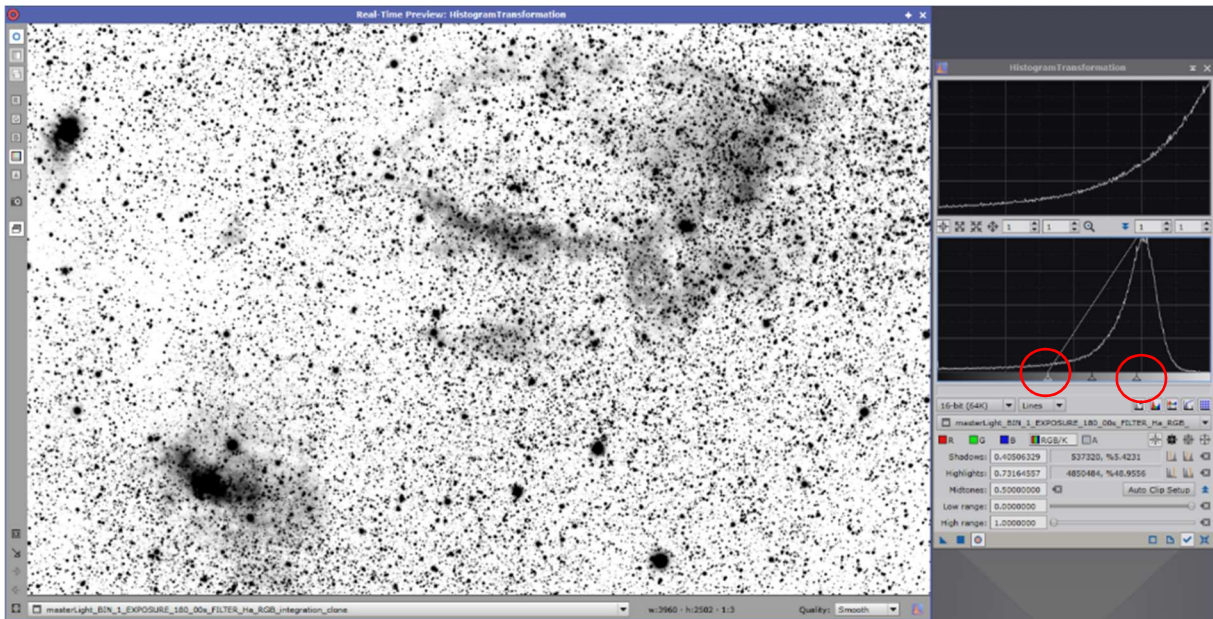


Anschließend wird das Bild über ‚Image‘ – ‚Invert‘ invertiert.

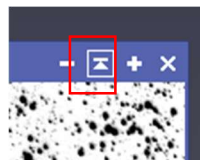
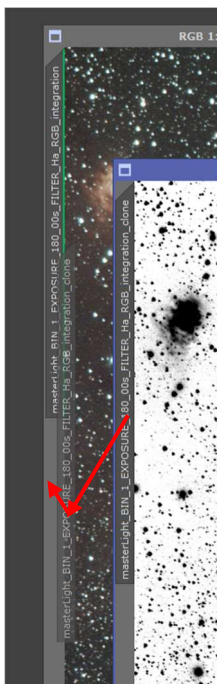


Es gilt: Alles was weiß ist, lässt die Bearbeitung mit der Maske zu, alles was schwarz ist, blockt die Bearbeitung ab. Um besser schwarz und weiß zu definieren, werden die Grautöne aus dem Bild extrahiert.

Hierbei wird der rechte und linke Histogrammregler verschoben (den linken Richtung Mitte, den rechten nach links bis hinter das Maximum).

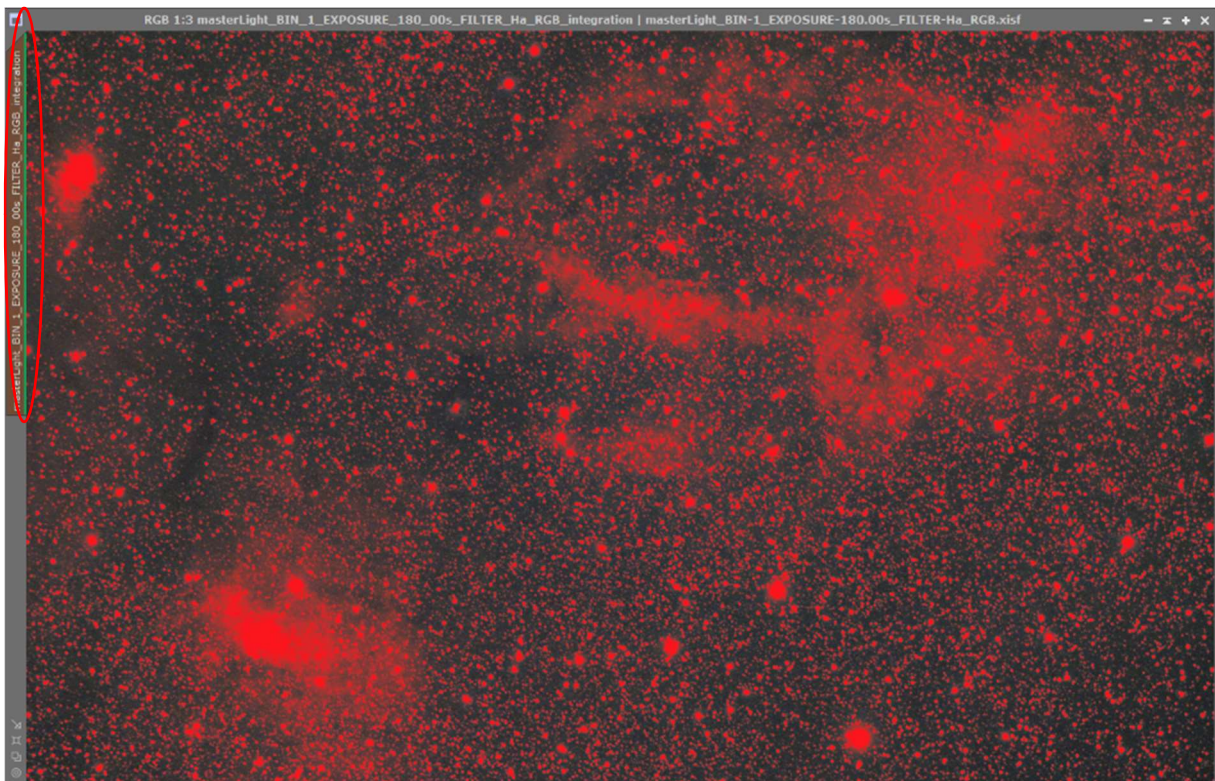


Damit die Maske wirksam wird, den Namensreiter der Maske unter den Reiter des Bildes schieben.

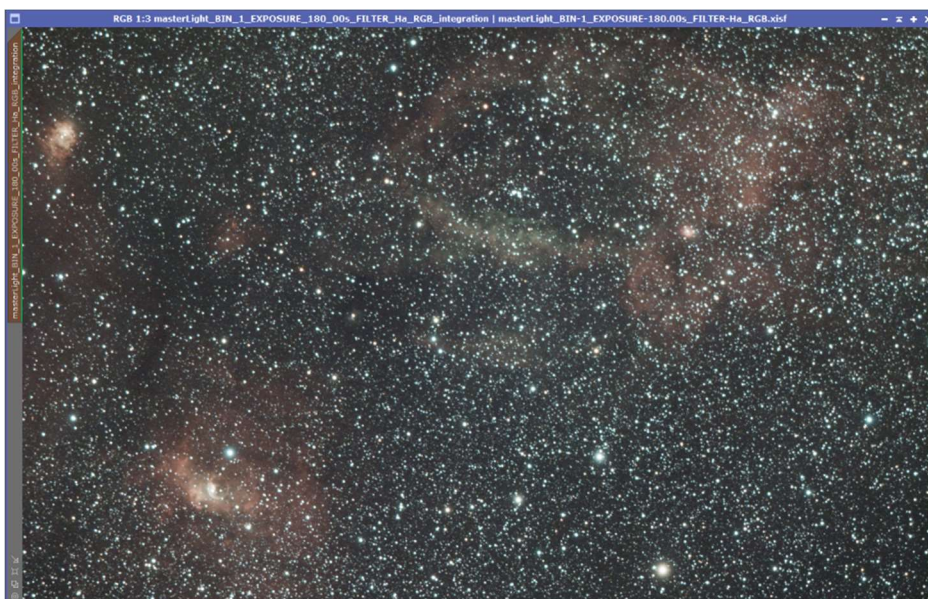
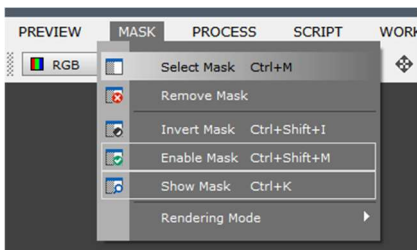


Die Maske wird anschließend verkleinert (nicht schließen).

Die erfolgreiche Maskierung des Bildes ist am braunen Namensreiter ersichtlich.



Damit das Bild ohne Maske betrachtet werden kann, wird ‚Show Mask‘ im Menüpunkt ‚Mask‘ deaktiviert (die Maske ist dann immer noch aktiv, wird aber ausgeblendet).

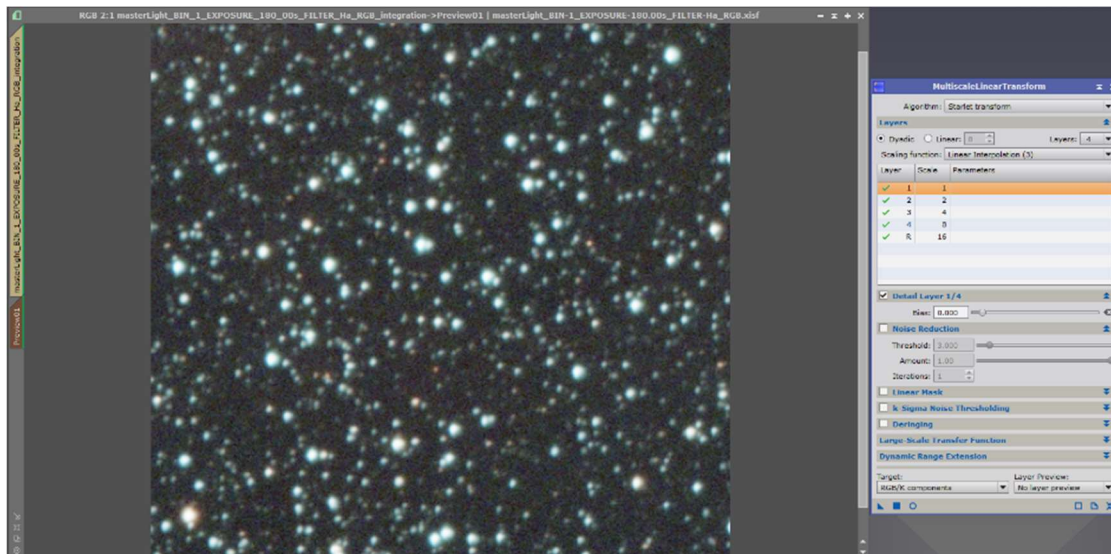


Da nun die Sterne nicht mehr beeinflussbar sind, kann mit dem Entrauschen begonnen werden. Für diesen Vorgang wird der ‚Process‘ ‚MultiscaleLinearTransformation‘ und eine kleine Preview eines Hintergrundausschnitts benötigt. Mit der Preview können die Resultat schneller betrachtet werden, da die Berechnung rechenintensiv ist. So können die Werte auch schnell modifiziert werden.

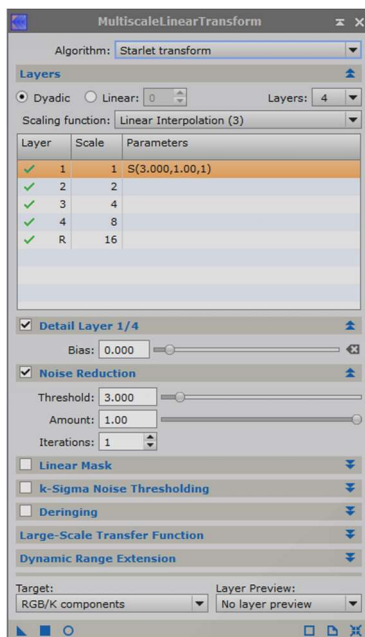
Hierfür oben in der Menüleiste dieses Icon anklicken und einen Hintergrundbereich auswählen



Nun über ‚Process‘ die ‚MultiscaleLinearTransformation‘ öffnen.

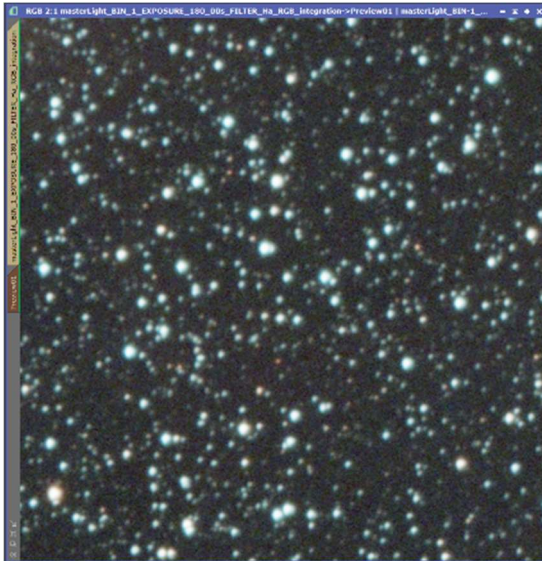


Im Fenster der ‚MultiscaleLinearTransformation‘ einen Haken bei ‚Noise reduction‘ setzen und zum Testen der Auswirkungen einen Wert definieren.

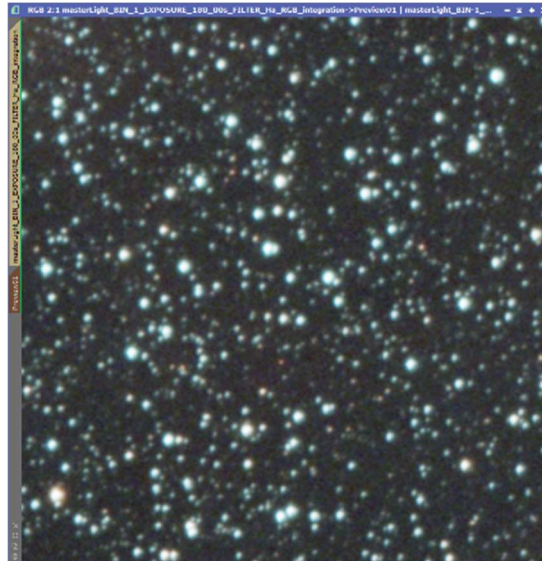


Durch Ziehen des blauen Dreiecks auf die Preview, können die Auswirkung für den ersten Layer betrachtet werden.

Vorher:



Nachher:



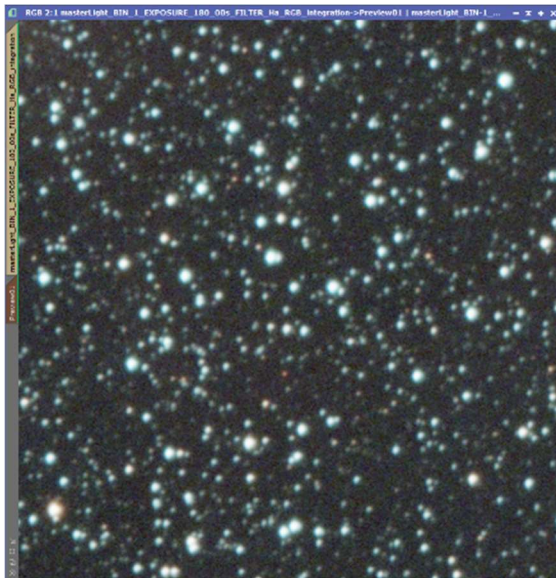
Mit dem Zurück-Pfeil in der Menüleiste kann das Ergebnis in der Preview rückgängig gemacht und wieder aktiviert werden, um das Resultat schnell vergleichen zu können.



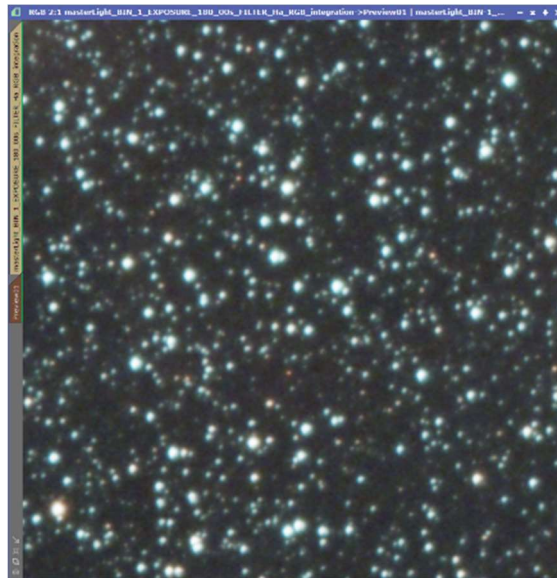
Meistens sind in den Astrobildern nur die ersten drei bis vier Layer vom Rauschen betroffen. Je höher die Layernummer ist, desto stärker ist der Einfluss der eingegebenen Parameter. In diesem Beispiel erhalten die ersten drei Layer folgende Parameter, mit denen zufriedenstellende Ergebnisse erzielt wurden:

Layer	Scale	Parameters
✓ 1	1	S(5.000,0.50,4)
✓ 2	2	S(2.000,0.50,1)
✓ 3	4	S(1.500,0.30,1)
✓ 4	8	
✓ R	16	

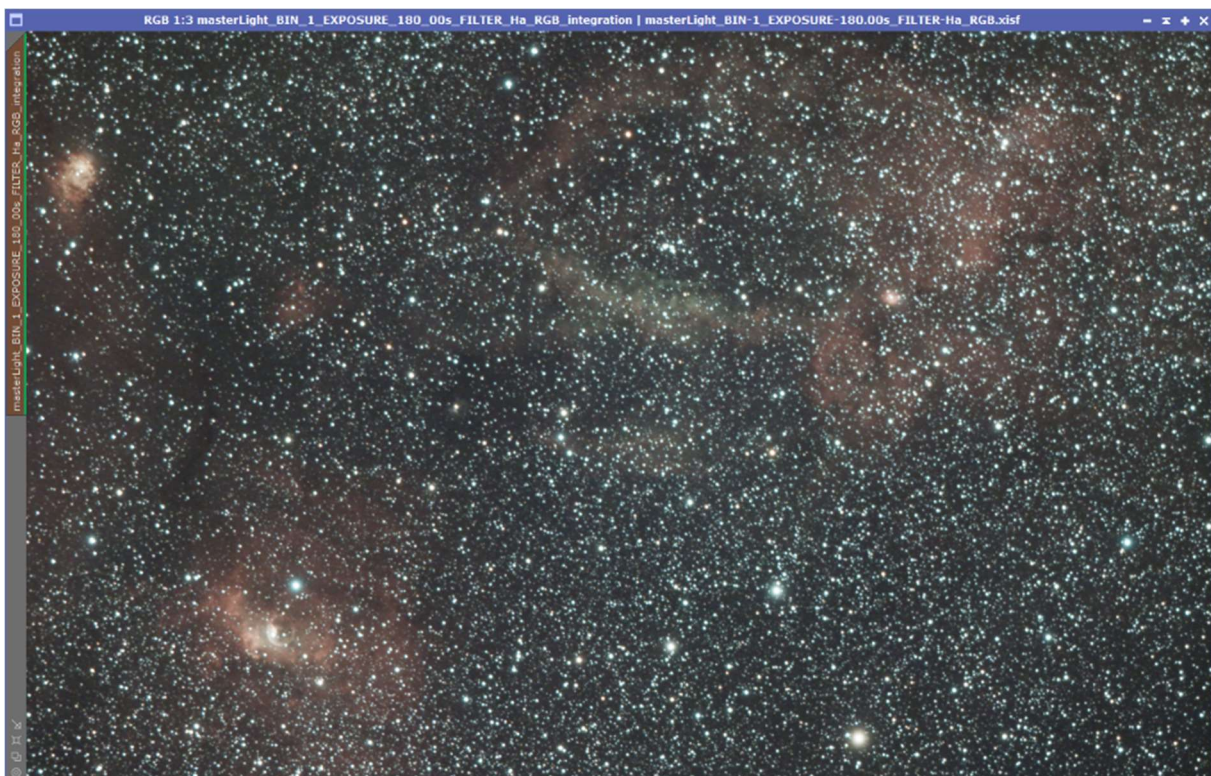
Vorher:



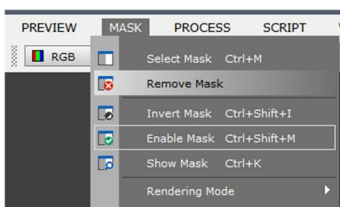
Nachher:



Die Werte können nun auf das Hauptbild angewendet und die Preview entfernt werden.



Anschließend wird die Maske wieder gelöscht.



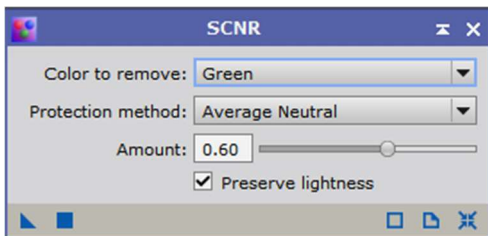
Der nächste Arbeitsschritt beinhaltet das Stretchen.

Beim Stretchen gehen Farbinformationen verloren. Daher wird vor Beginn des Stretchens die Farbsättigung angehoben.

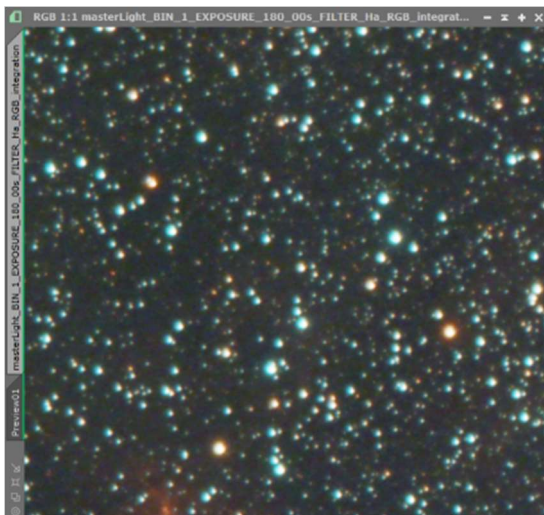
Hierfür ‚ColorSaturation‘ öffnen, und mit der Maus an der linken Seite die Linie fassen und im gesamten nach oben verschieben. Über den Preview Kreis kann das Resultat vorweg betrachtet werden.



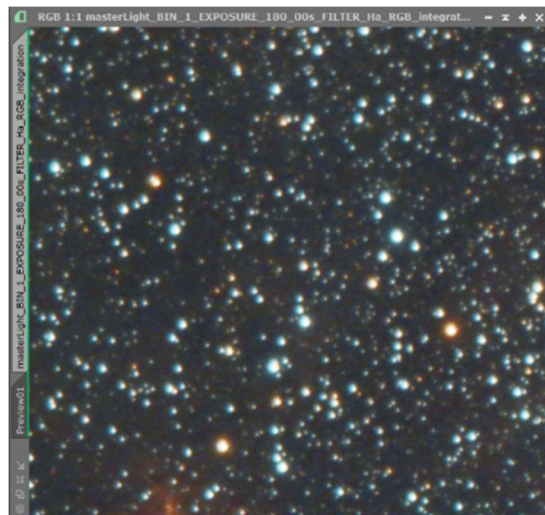
Da das Filterbild etwas grünstichig ist, kann über den ‚Process‘ ‚SCNR‘ den Grünstich oder auch einen Blaustich noch etwas angepasst werden. Der Effekt kann wieder in einer Preview angesehen werden, bevor er auf das Bild angewendet wird.



Vorher:

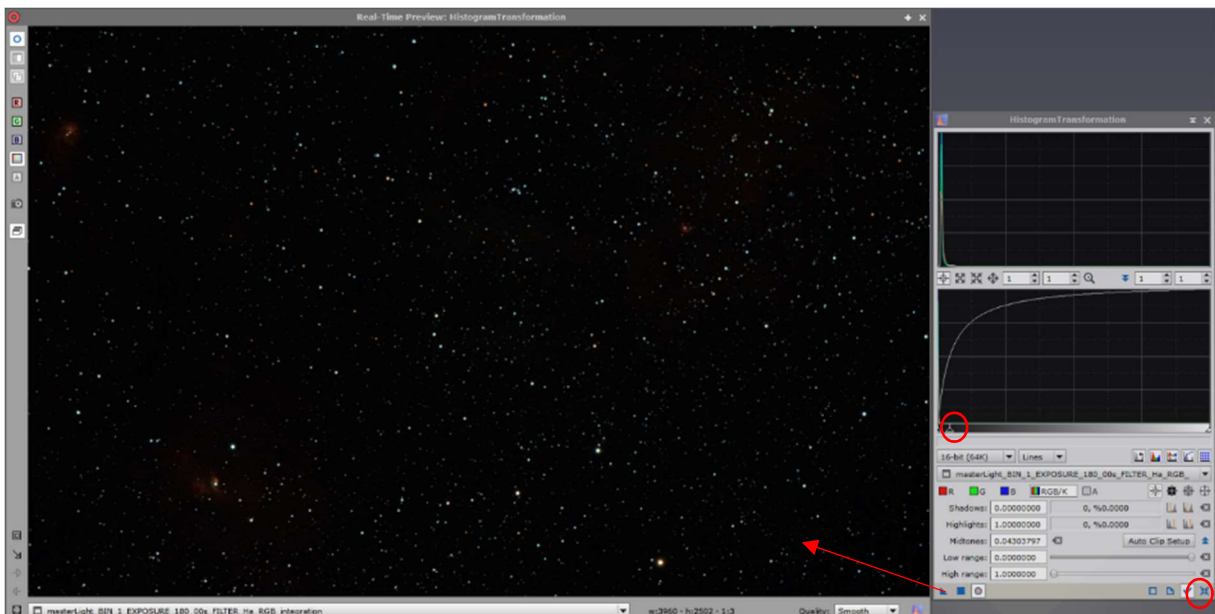


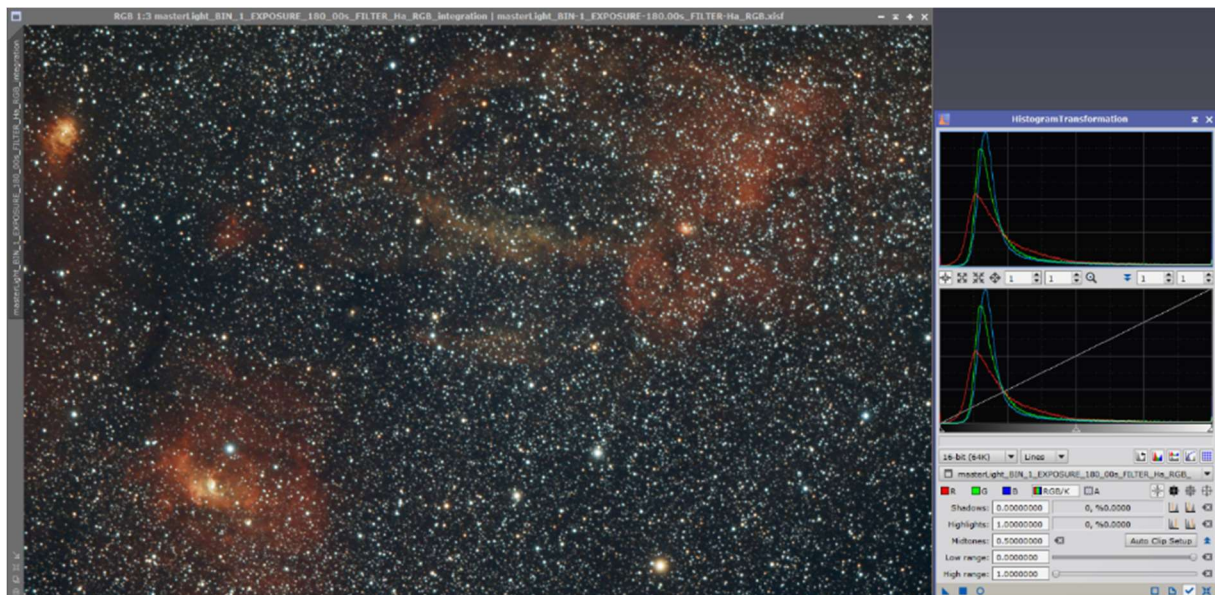
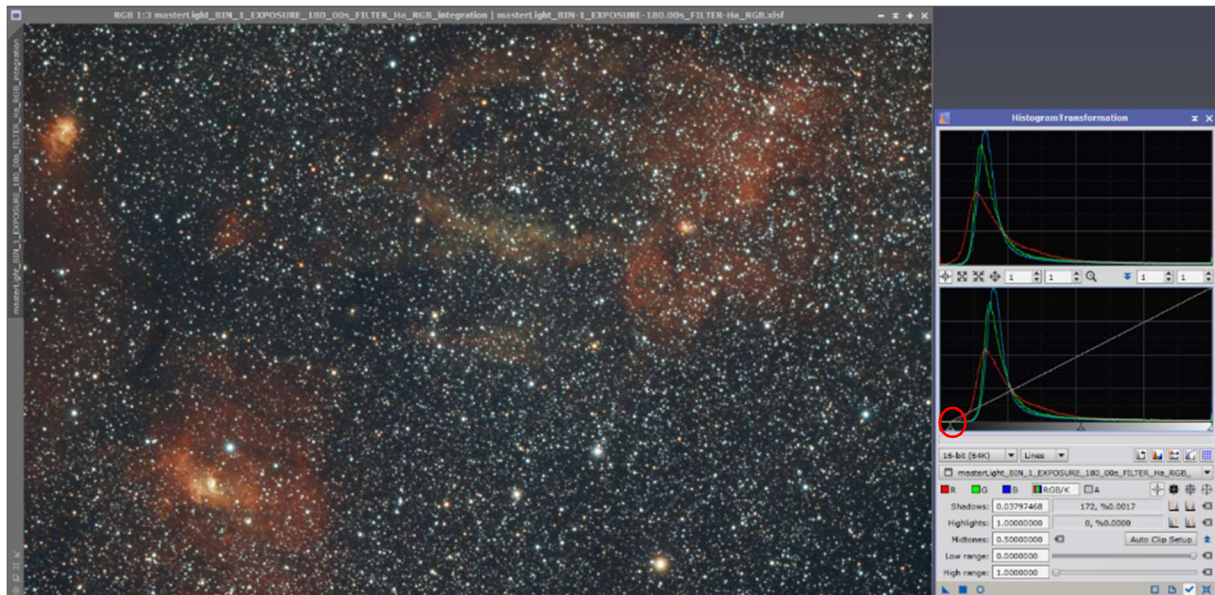
Nachher:





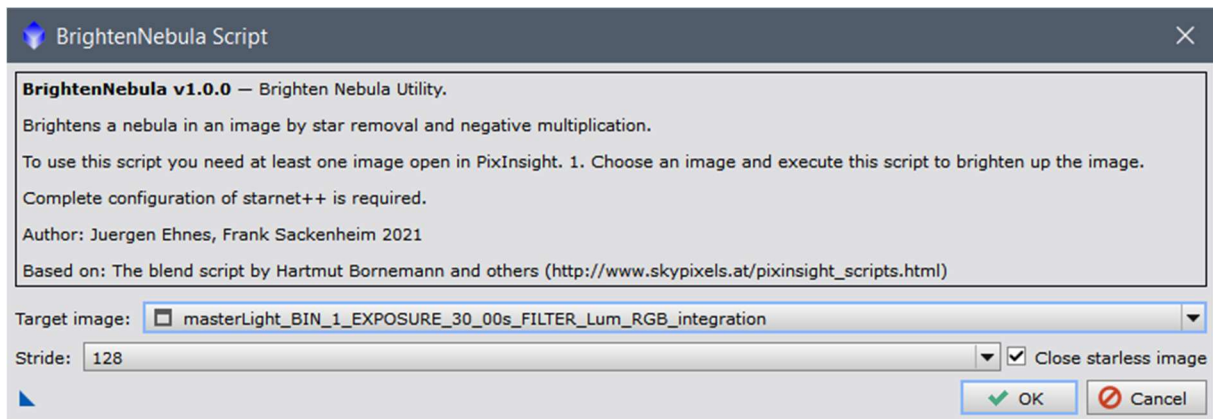
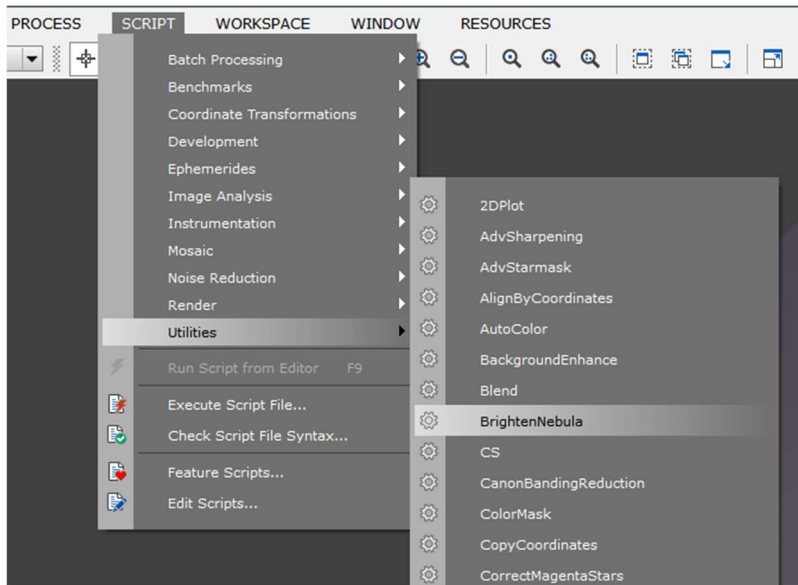
Für das Stretchen wird nun die ‚HistogramTransformation‘ genutzt. Hierzu immer wieder den Mittenregler und später den linken Regler verschieben, und das Histogramm zwischendurch über das blaue Dreieck auf das Bild anwenden. Nach jedem Durchgang muss die Histogrammkurve mit dem Button unten rechts resetet werden, damit die Regler wieder vom Startpunkt aus weiter verschoben werden können.





Wird geplant, das RGB-Bild mit dem Nebel vom Filterbild aufzuwerten (s. Anleitung 6), kann dieser Bildbearbeitungsstand dazu verwendet werden. Dafür wird das Bild nun geklont (linken Namensreiter auf den Desktop ziehen) und auf einen anderen Workspace verschoben (Rechtsklick auf den oberen Bildrahmen).

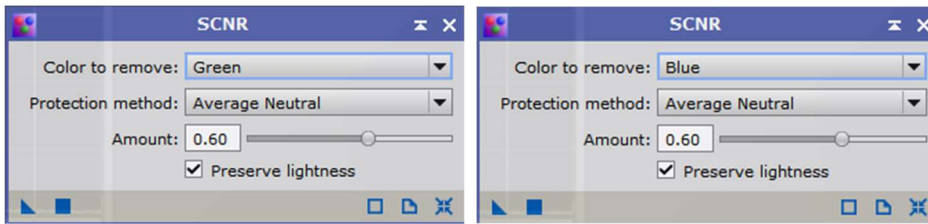
Um den Nebel etwas aufzuhellen, aus den Scripten das Script ‚BrightenNebula‘ auswählen und mit ‚OK‘ durchlaufen lassen.



Da das Bild heller geworden ist, muss der Schwarzpunkt im Histogramm neu definiert werden.

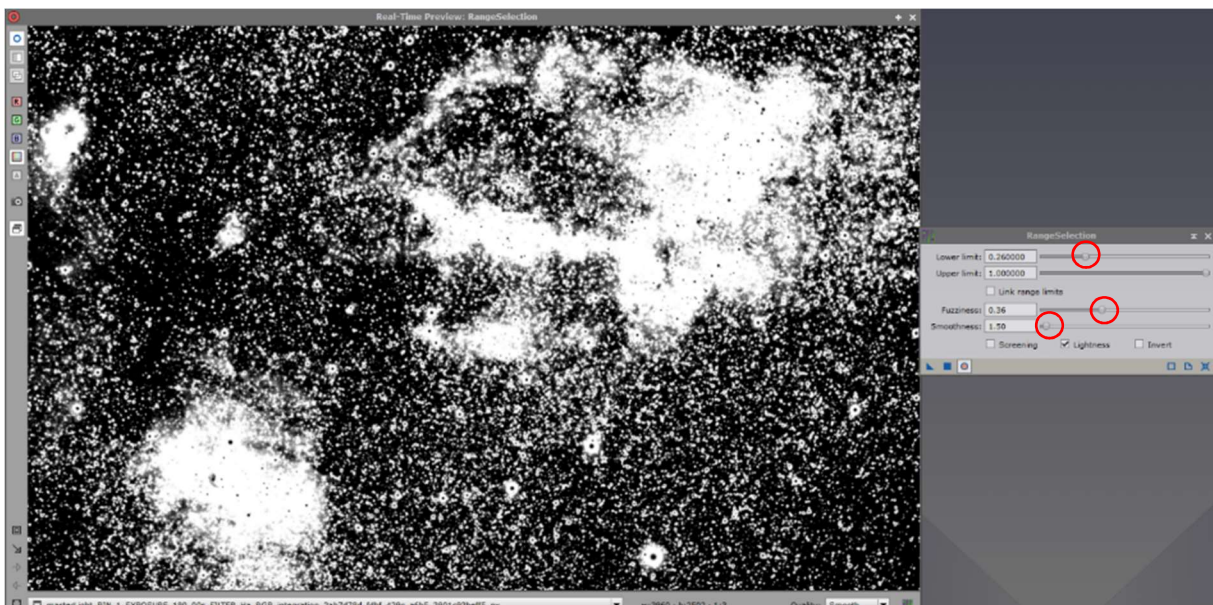


Auch können Grün- und Blaustiche über den ‚Process‘ ‚SCNR‘ dezimiert, und anschließend die Histogrammkurve weiter angepasst werden.

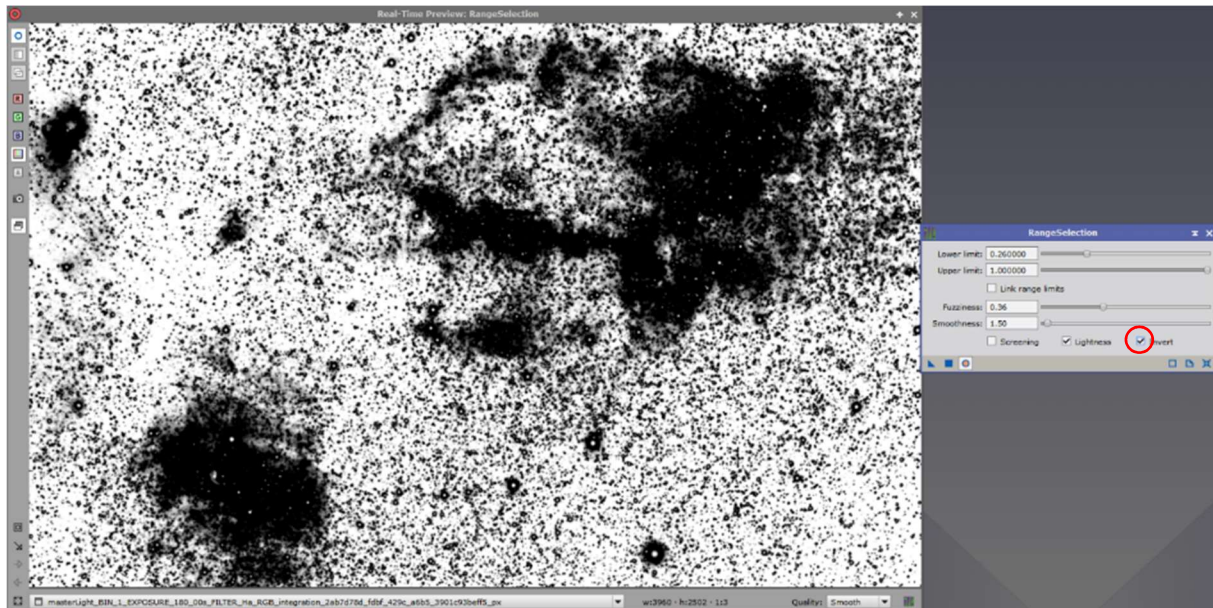


Der Hintergrund und der Nebel sollen nun getrennt voneinander weiterbearbeitet werden. Ziel ist es, dass der Hintergrund vielleicht ein wenig vom Blaustich verliert, und die Nebel etwas intensiver erscheinen.

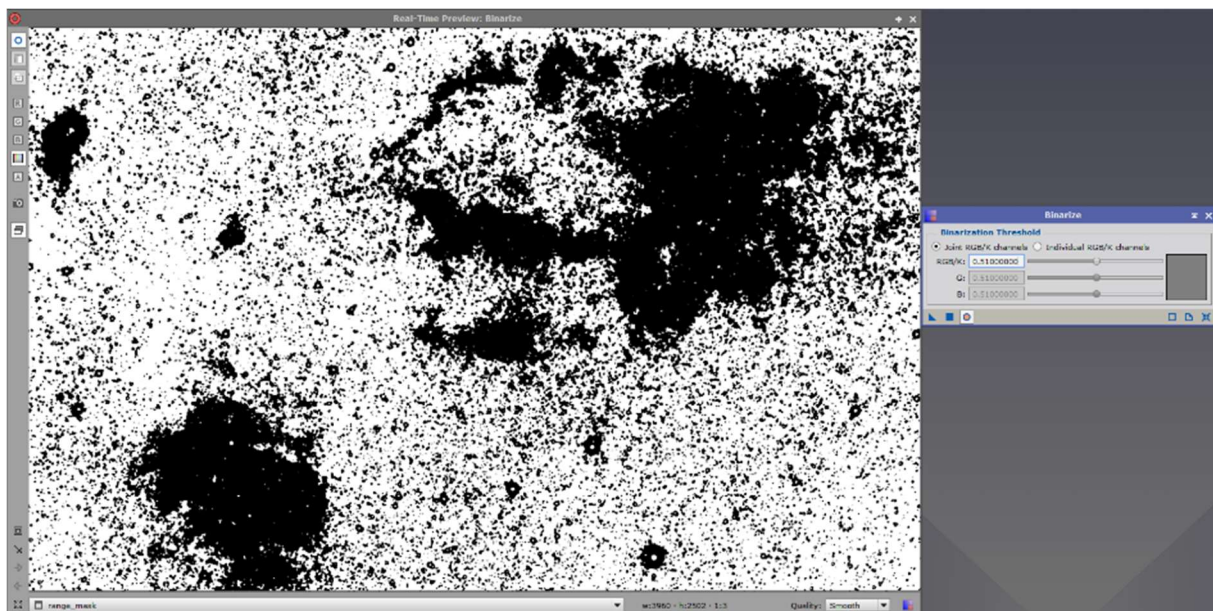
Da dies ein gestrecktes Bild ist, muss nun eine ‚RangeSelection‘ durchgeführt werden. Hierbei kann über die Schieberegler der Hintergrund vom Objekt getrennt und als Maske angelegt werden. Durch mehrmaliges Invertieren der Maske, können entweder der Hintergrund, oder die Objekte bearbeitet werden.



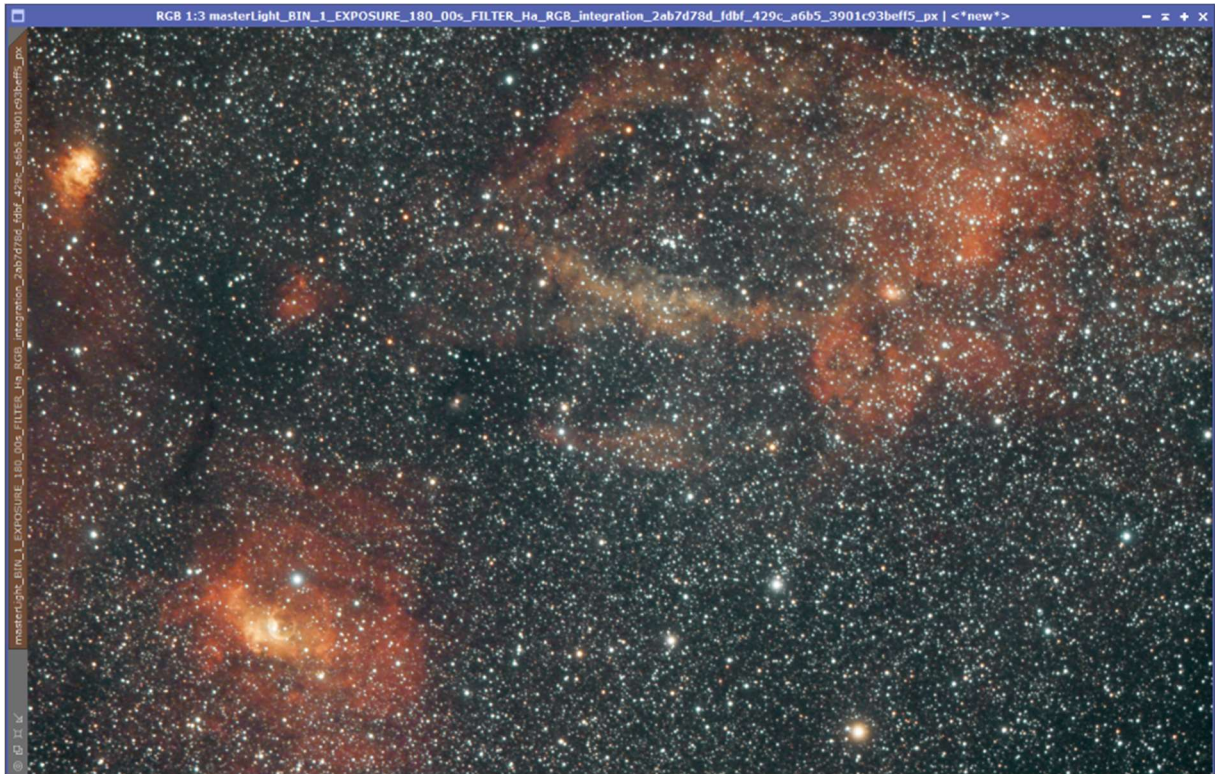
Es gilt wieder: Alles was weiß ist, lässt eine weitere Bearbeitung zu, alles was schwarz ist, blockt die Bearbeitung ab. In diesem Fall können der Nebelbereich und die Sterne bearbeitet werden. Wird die Maske invertiert, kann der Hintergrund bearbeitet werden.



Die ‚RangeSelection‘ wird nun auf das Bild angewendet. Soll die Maske noch etwas angepasst werden, hilft der ‚Process‘ ‚Binarize‘. Die Maske besteht nur aus schwarz oder weiß und kann so über diesen Prozess, der lediglich binäre Werte (0 oder 1) kennt, noch etwas verändert werden.



Die Maske nun wieder auf das Bild anwenden, indem sie unter den seitlichen Namensreiter gezogen und der Reiter braun eingefärbt wird. Über den Menüpunkt ‚Maske‘ die Maske ausblenden, falls diese aktiviert ist.



Da die Maske zuletzt einen weißen Hintergrund und schwarze Nebel und Sterne hatte, wird zuerst der Hintergrund bearbeitet.

Hierfür den ‚Process‘ ‚CurvesTransformation‘ auswählen. Über diesen Prozess können die Farben und die Sättigung über Kurven gesteuert werden. Dabei kann das Bild durch Ziehen der entsprechenden Kurven solange in der Preview (roter Kreis unten) angepasst werden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht ist. Dieser Vorgang ergibt je nach Farbwunsch unterschiedliche Ergebnisse.

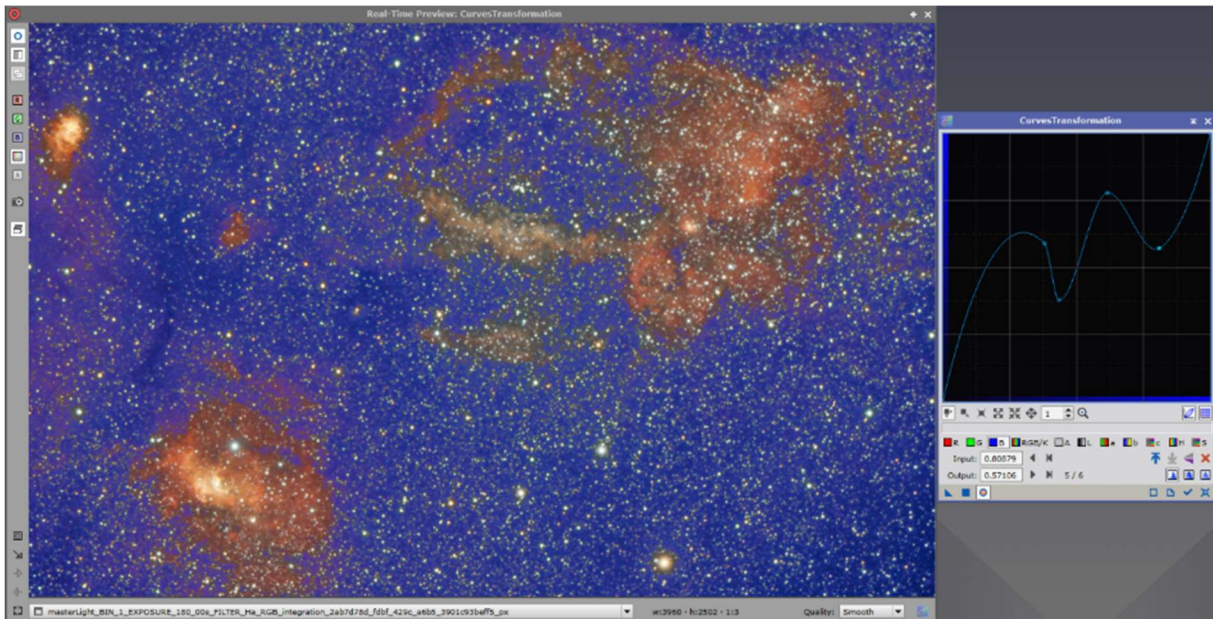


Auswahl der zu bearbeitenden Farbkurven oder Sättigung

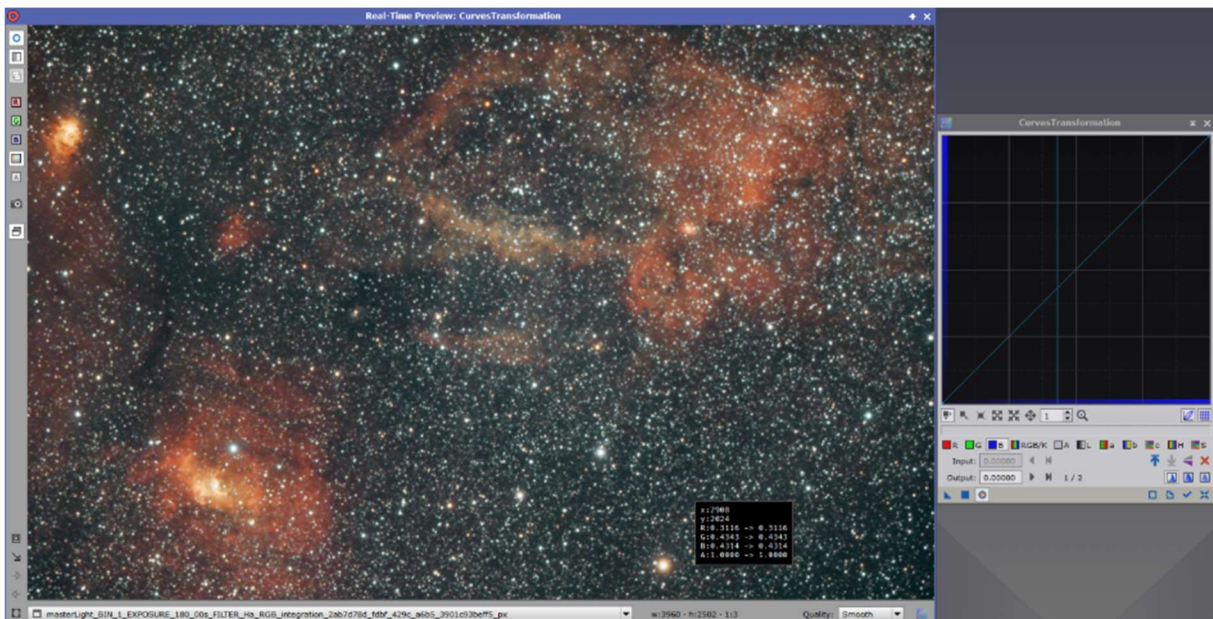
Resetsen der aktuellen Kurve

Resetsen aller Kurven

Es können dabei ein oder auch mehrere Punkte als Ankerpunkte gesetzt werden. Zur Verdeutlichung dessen ein bewusst übertriebenes Bild:



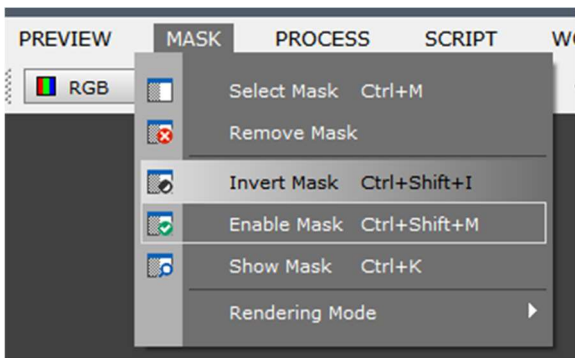
Mit langem Mausklick der linken Taste auf das Preview Bild (oder auch das Originalbild), können die aktuellen Farbwerte an der Position des Mauszeigers angezeigt werden.



Für den Hintergrund wurden an diversen Kanälen kleine Änderungen vorgenommen. Hierbei sollte nicht zu viel übertrieben werden.



Nun kann die Maske invertiert werden, um die Nebel und Sterne (und nicht mehr den Hintergrund) für die Bearbeitung zu aktivieren.



Zunächst wird die Sättigung leicht angehoben, und die verschiedenen Farbkanäle werden angepasst.

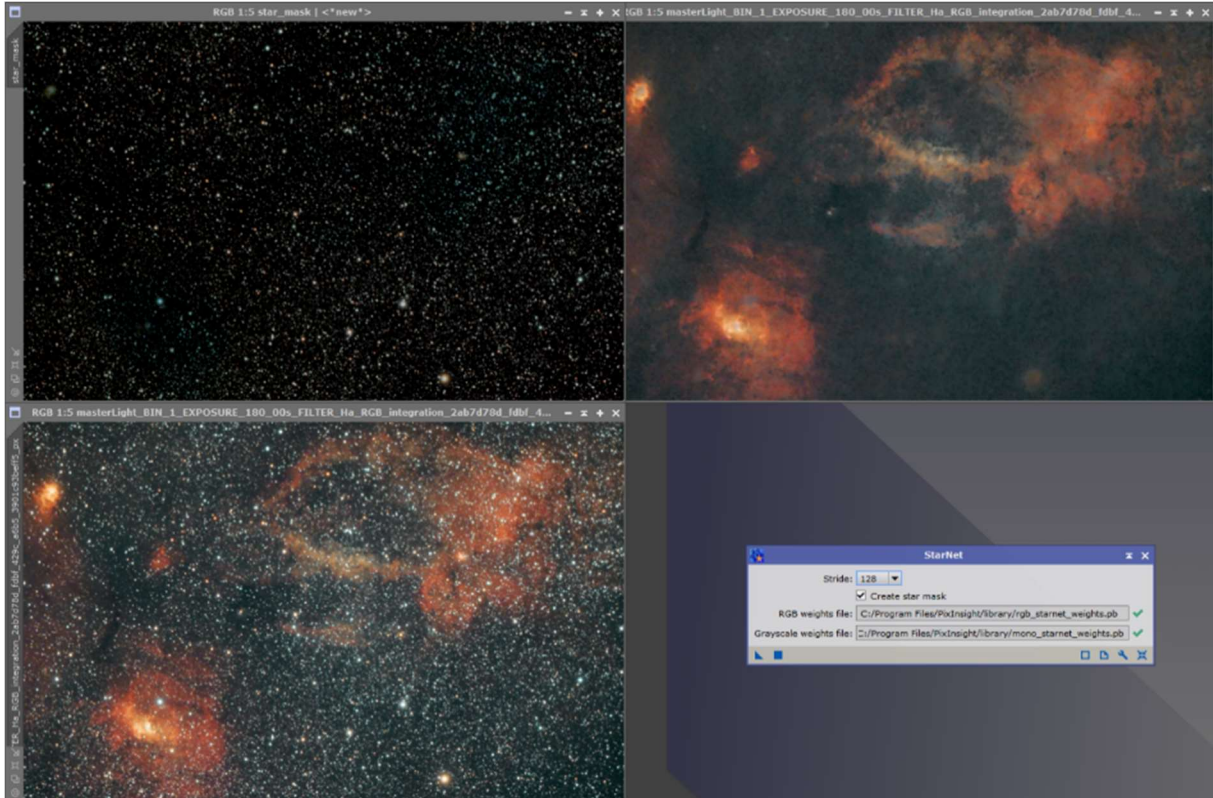


Über den Kreis oben links in der Preview kann zwischen dem Vorher- und dem Nachher-Resultat umgeschaltet werden.

Anschließend ist die Maske zu deaktivieren.

Im nächsten Schritt können die Sterne noch etwas verkleinert werden, damit sie auf dem Bild etwas dezenter wirken.

Hierfür das **Bild klonen** und anschließend, wie oben, den Prozess ‚StarNet‘ durchführen und eine Sternenmaske erstellen:



Das reine Nebelbild kann geschlossen werden. Das Sternbild wird wieder in ein Graubild umgewandelt.

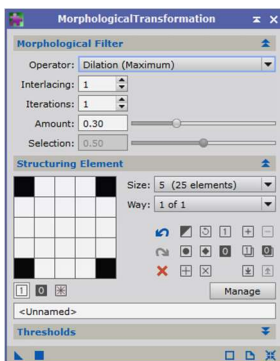


Um die Sterne im Bild später auch wirklich gut bearbeiten zu können, sollten die Sterne in der Maske ein wenig größer sein als im Originalbild.

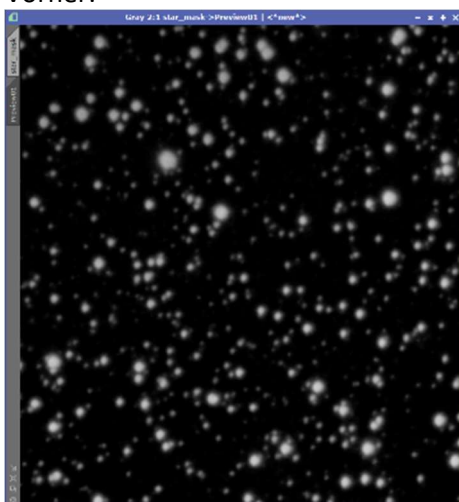
Hierfür den ‚Process‘ ‚MorphologicalTransformation‘ öffnen und den Operator ‚Dilation (Maximum)‘ auswählen.



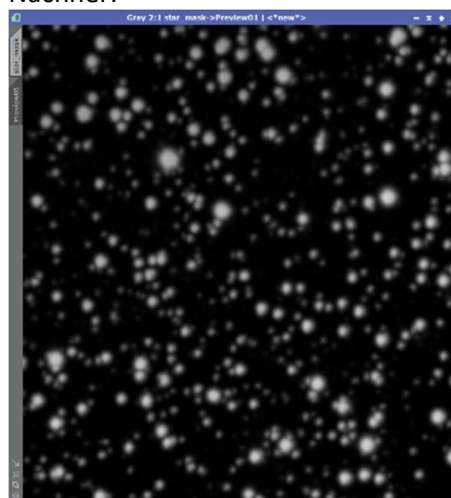
Über eine Preview die unteren Werte nun so einstellen, dass die Sterne ganz leicht vergrößert werden. Für die kleine Brennweite und relativ großen Pixel der Kamera ergeben sich mit den folgenden Einstellungen ganz ordentliche Ergebnisse:



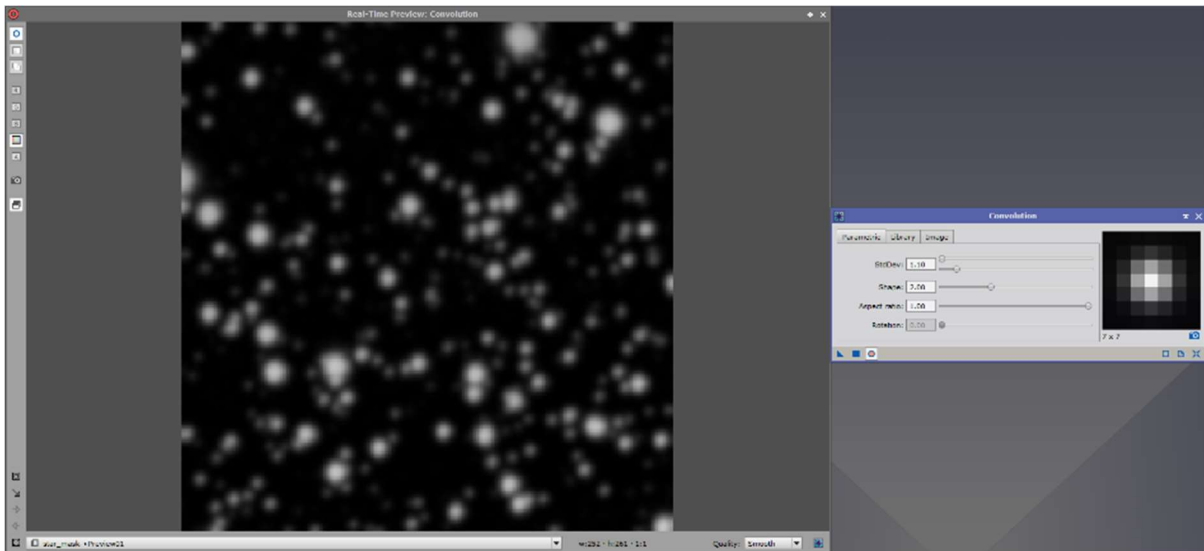
Vorher:



Nachher:



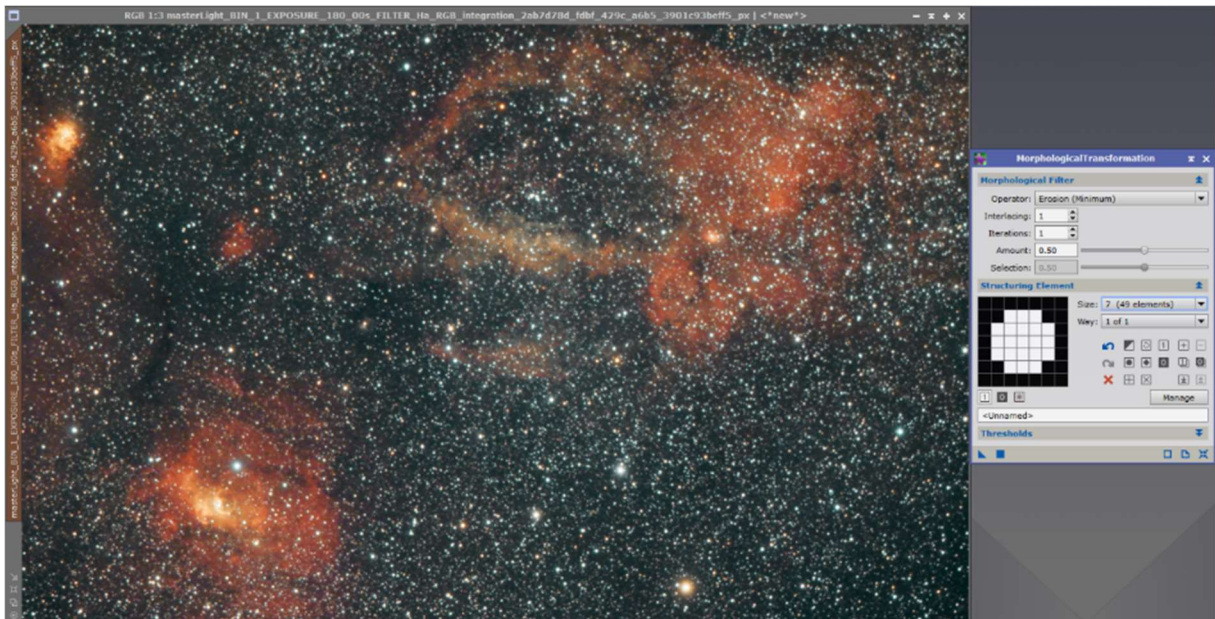
Mit dem ‚Process‘ ‚Convolution‘ können die Übergänge der Sterne zum schwarzen Hintergrund noch etwas weichgezeichnet werden.



Nun kann die Sternenmaske auf das Bild angewendet werden.



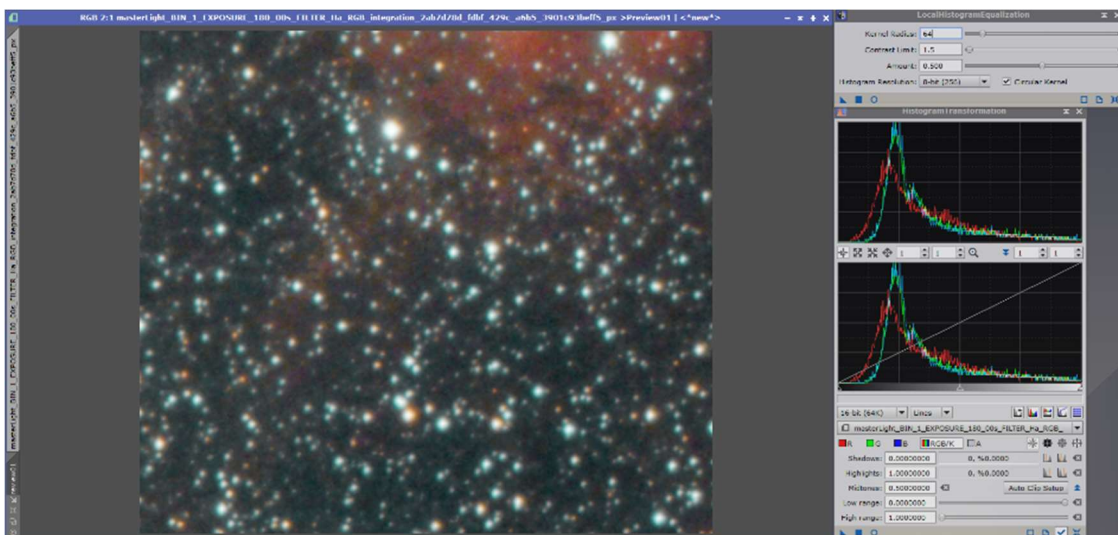
Anschließend wird wieder der ‚Process‘ ‚MorphologicalTransformation‘ aufgerufen, aber dieses Mal mit dem Operator ‚Erosion (Minimum)‘. Die Werte sollten nun so angewendet werden, dass die Sterne ein wenig dezenter wirken.



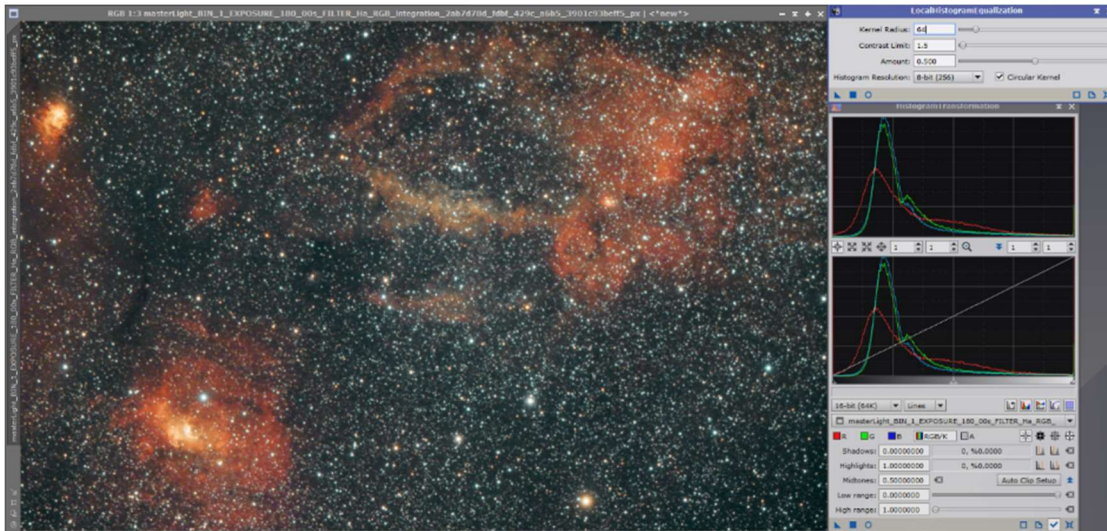
Die Sternenmaske wird wieder deaktiviert, aber noch nicht vom Workspace gelöscht, für den Fall, dass sie noch einmal benötigt wird.

Als nächstes können die Histogrammkurven mit dem ‚Process‘ ‚LocalHistogramEqualization‘ noch etwas angeglichen werden, um den Kontrast zu erhöhen. Dies wird wieder an einer Preview getestet und anschließend auf das Bild angewendet.

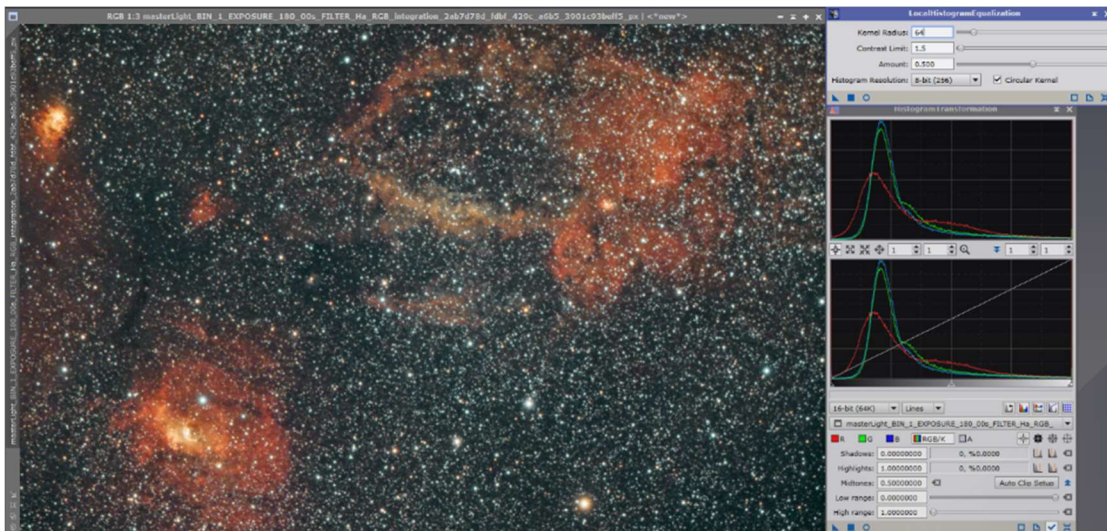
Im Folgenden sind die für dieses Bild passenden Werte dargestellt.



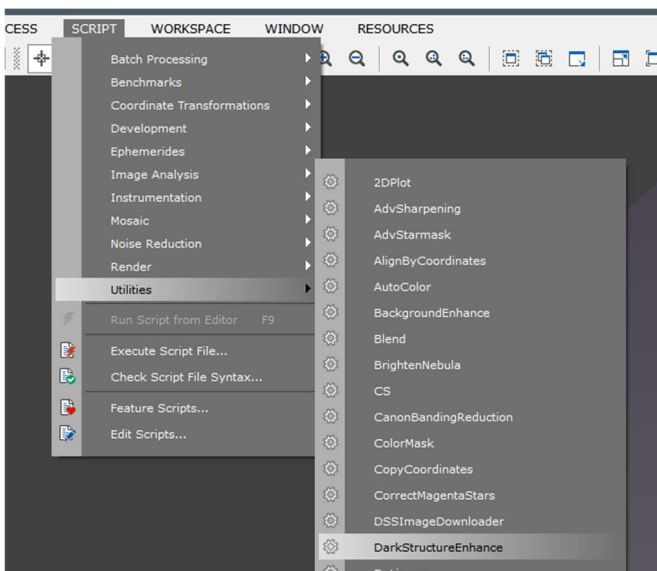
Vor dem ‚Process‘ ‚LocalHistogramEqualization‘:

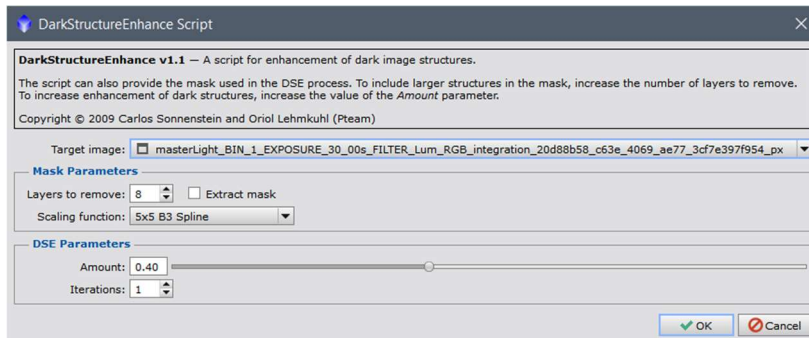


Nach dem ‚Process‘ ‚LocalHistogramEqualization‘:



Um kleine dunkle Bereiche noch etwas stärker darzustellen, wird das Script ‚DarkStructureEnhance‘ ausgeführt.





Vorher:

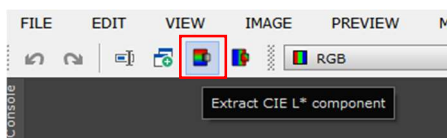


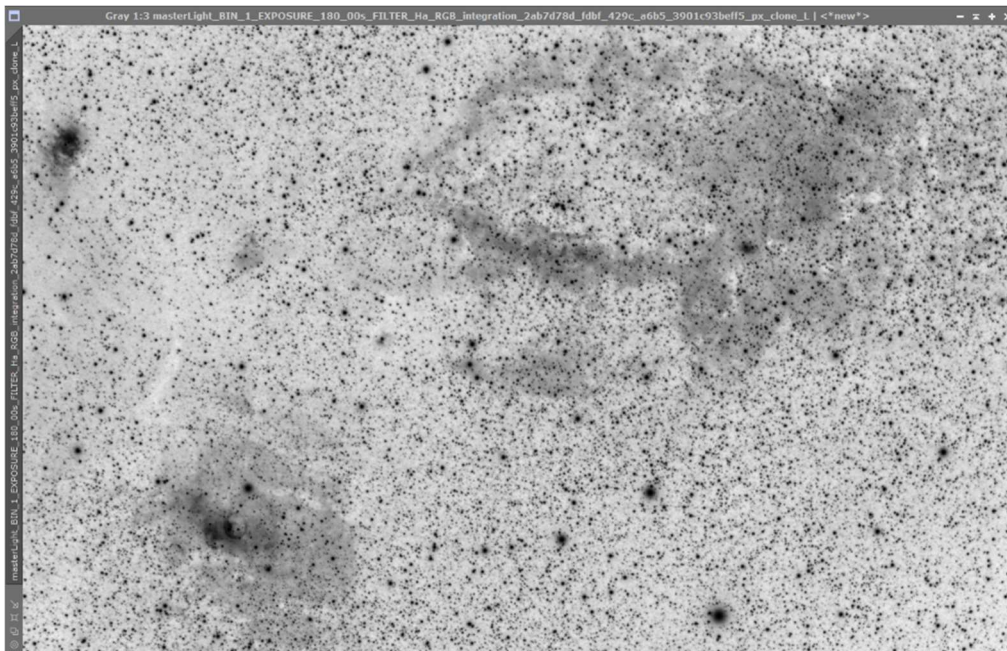
Nachher:



Durch die Bearbeitungsschritte sind wieder Artefakte und Rauschen im Bild entstanden. Um diese etwas abzumildern, wird bei der nichtlinearen Bildbearbeitung (nichtlinear, da das Bild schon gestretched ist) der ‚Process‘ ‚TGVDenoise‘ angewendet. Zum Entrauschen wird immer eine Maske (in diesem Fall eine Luminanzmaske) verwendet, die vorher wie folgt erstellt werden muss.

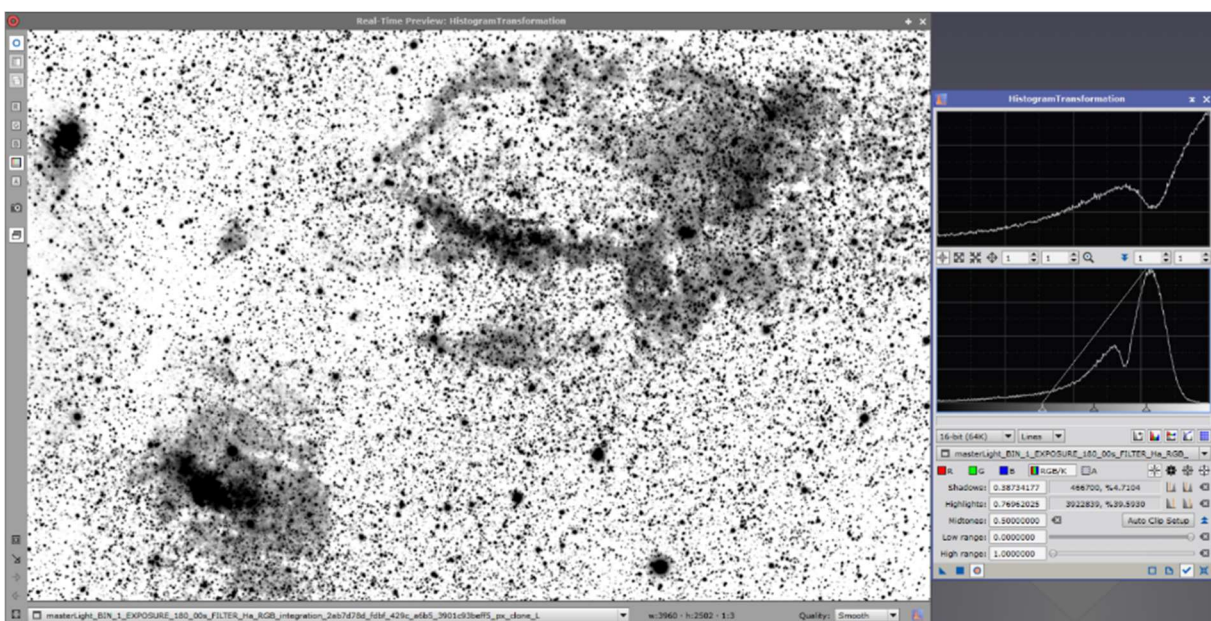
Dabei ist es wichtig, wieder einen Klon vom Bild zu machen, die Luminanz über dieses Icon zu extrahieren und anschließend zu invertieren:



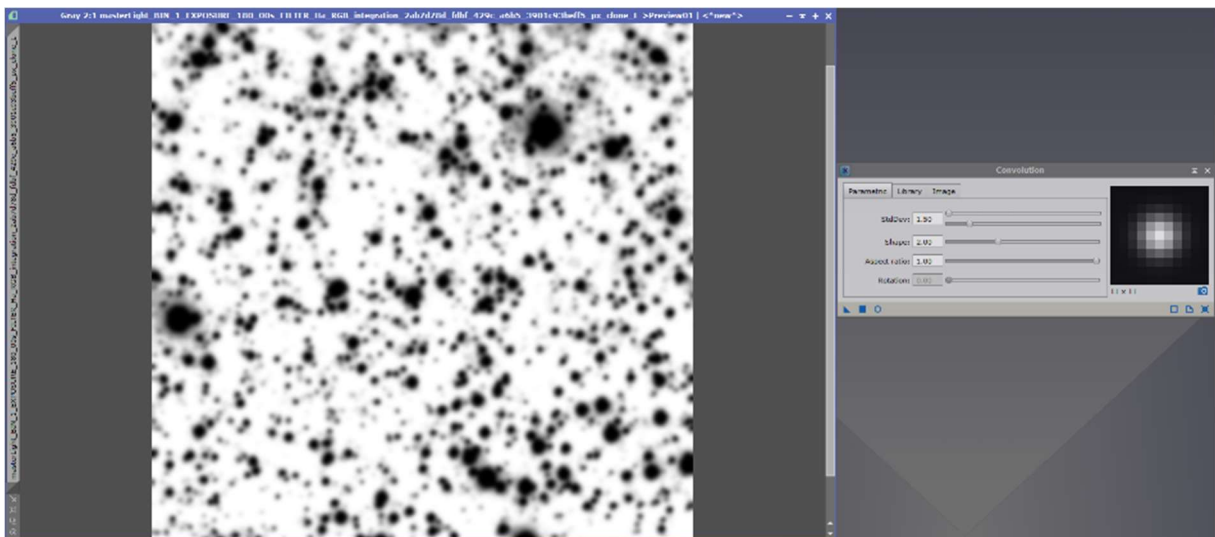
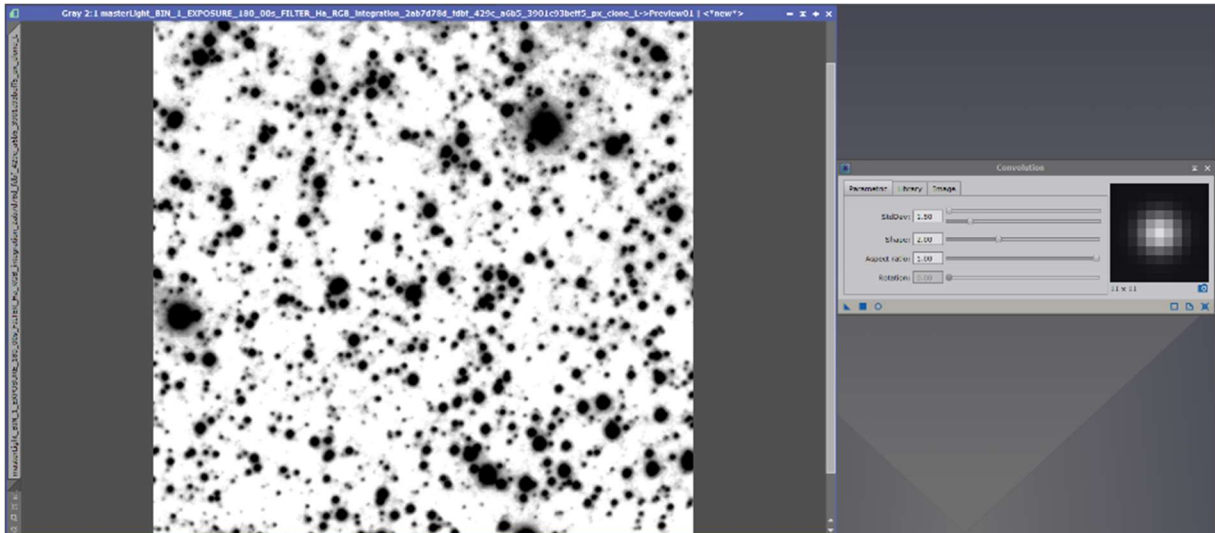


Und wieder: Alles was weiß ist, lässt die Bearbeitung zu, alles was schwarz ist, blockt sie ab.

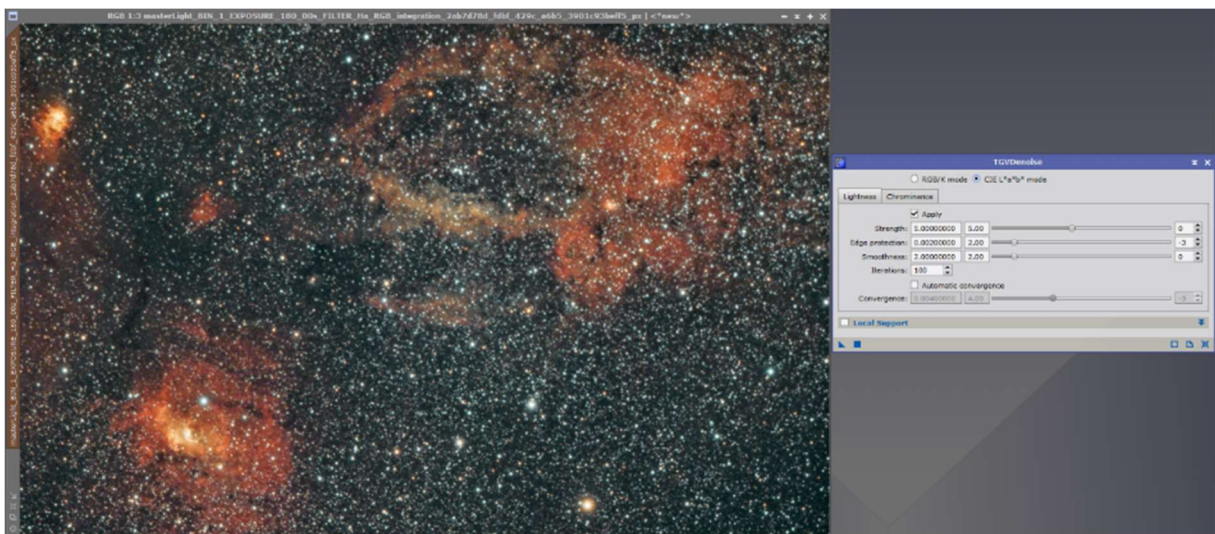
Danach ist über die ‚HistogramTransformation‘ der Grauanteil aus dem Hintergrund wieder so umzuwandeln, dass dort nahezu nur noch weiß vorhanden ist. Hierzu wieder den linken Schieber nach rechts und den rechten Schieber nach links über den Maximumberg hinaus verschieben.



Um das leichte Rauschen aus der Maske zu entfernen, wird dabei der ‚Process‘ ‚Convolution‘ angewendet.



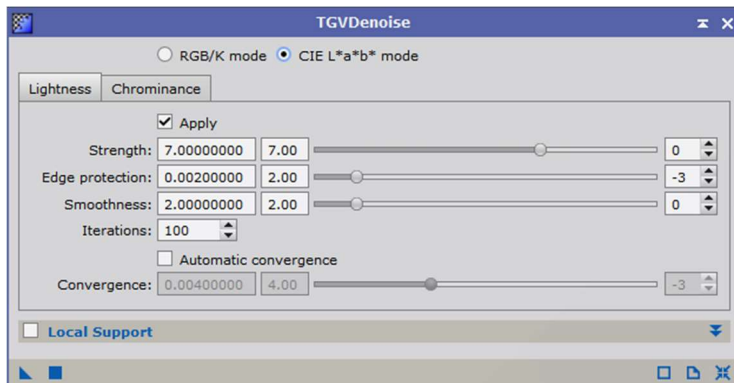
Nun die Maske auf das Bild anwenden, den ‚Proces‘ ‚TGVDenoise‘ starten und oben den Modus auf Luminanz und Farbe umstellen, um Farb- und Luminanzrauschen zu bearbeiten.



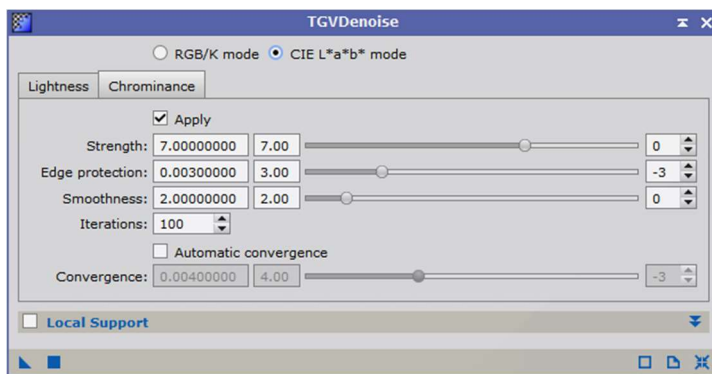
Über eine Preview sind die Werte nun so einzustellen, dass das Rauschen verschwindet, das Bild aber noch nicht zu künstlich aussieht.

Mit diesen Werten sieht das Ergebnis für dieses Bild zufriedenstellend aus:

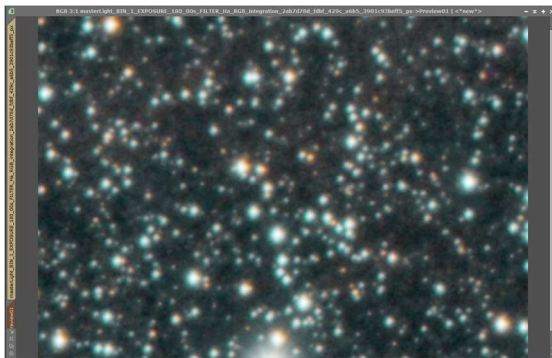
Für Lightness:



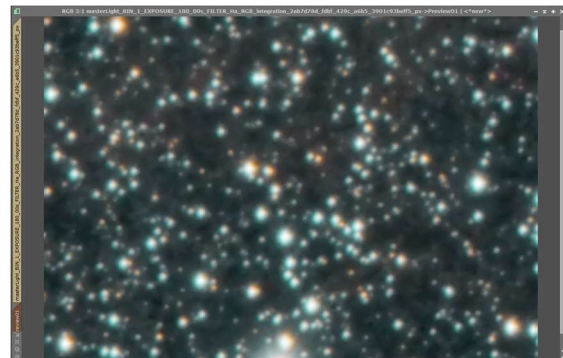
Für Chrominance:



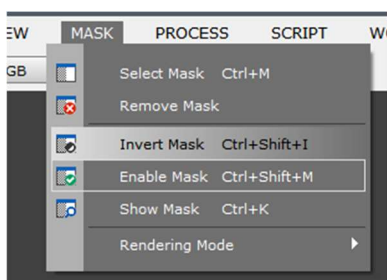
Vorher:



Nachher:



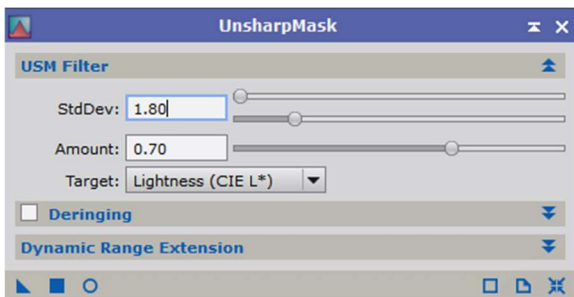
Als letzter Schritt können die Sterne noch etwas geschärft werden. Dafür noch die aktive Maske invertieren:



Nun den Process UnsharpMask öffnen:



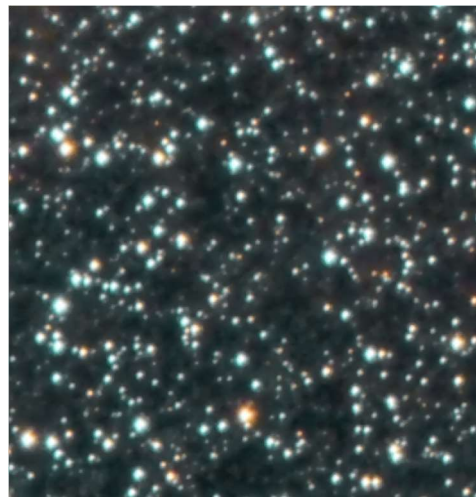
Nachfolgende Einstellungswerte übertreiben den Effekt nicht zu sehr:



Vorher:



Nachher:



Das Bild kann nun als 16 bit-TIF Datei abgespeichert werden.