Ein PixInsight workflow Beispiel

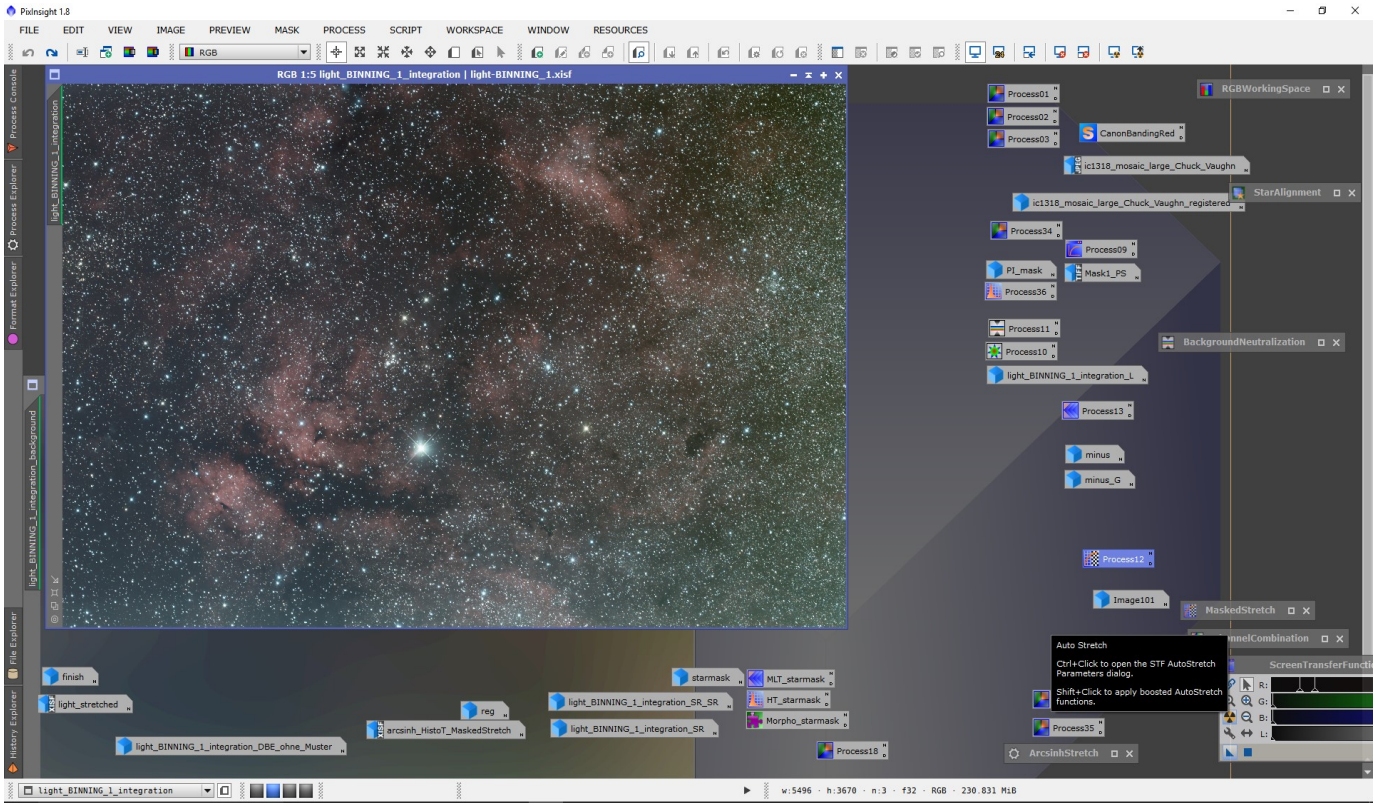
Tommy Nawratil

DBE über Nebel - DBE nach Muster - Maske für Artefakte per Clonestamp - Farbkalibration bg neutralisation - Photometric color calibration - Entrauschen per MLT/k-Sigma - Farbverschiebungen per StarAlignment beseitigen - Strecken mit Kombination arcsinhStrech+HTstretch+MaskedStretch - SCNR - Farbfeinkorrekturen mit Curves

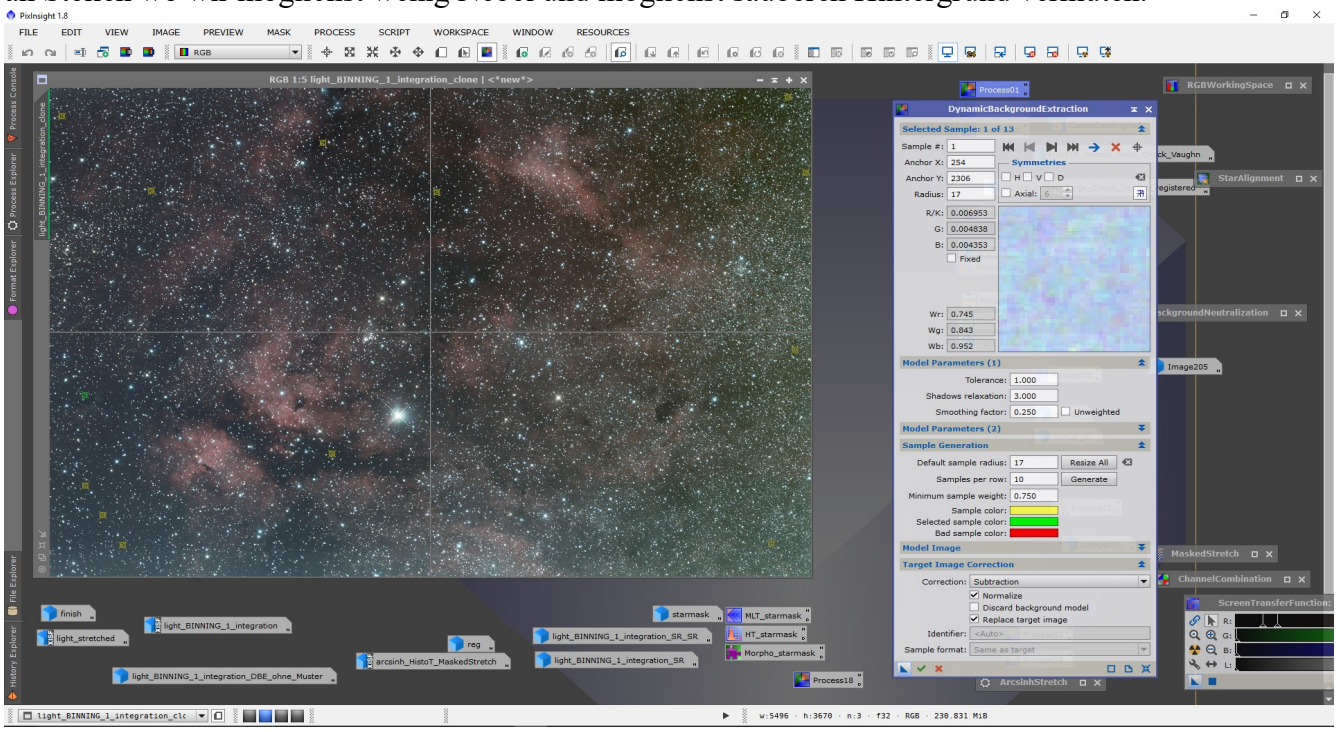
Dies ist ein workflow Beispiel, ausgehend von einem fertig gestackten DSRL Summenbild. Es soll Möglichkeiten zeigen und ihre sinnvolle Kombination, keinesfalls soll es eine strikt einzuhaltende Vorschrift darstellen. Ich lerne viel wenn ich anderen beim Bearbeiten zusehe, manchmal selbst von Einsteigern die erst kurz dabei sind. Und so kann es sein dass für jeden Interessenten was dabei ist was für ihn neu und interessant ist. Ein grundlegendes Verständnis von Pixinsight, der Programmoberfläche und eine gewisse Praxis wird vorausgesetzt. Bildanalyse, Bearbeitungsschritt und nachfolgende Kontrolle werden jeweils kurz kommentiert - das ist der eigentliche Inhalt.

Bitte das pdf einzoomen, damit die Screenshots und die Einstellungen in den Prozessen gut gesehen werden können!

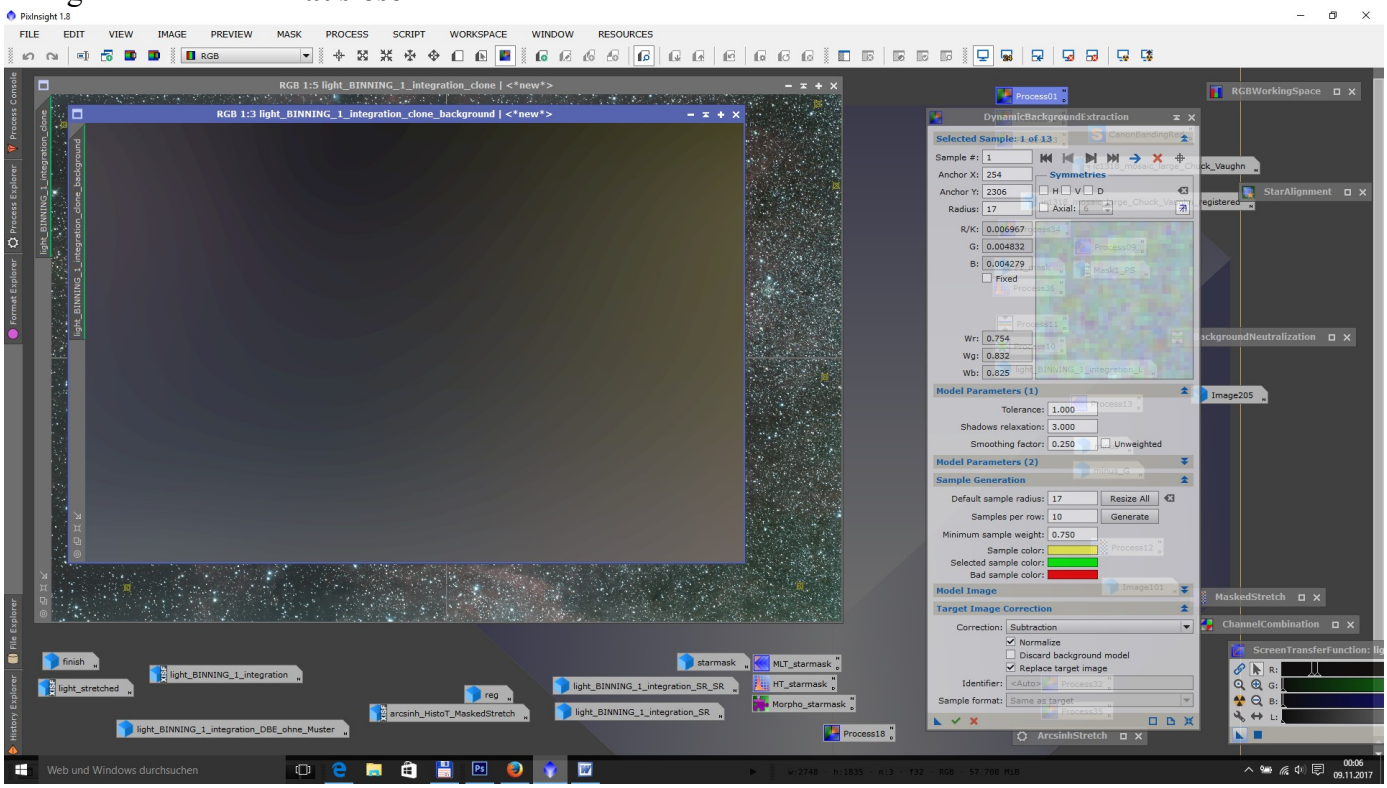
Dieses Bild von **IC1318**, der Region um Gamma Cygni, wurde mit Epsilon 130D und Eos6d aufgenommen, allerdings nur 5km von der Stadtgrenze Wiens entfernt und unweit einer angestrahlten Kirche. Starke **Farb und Helligkeitsgradienten** überlagern das Bild.



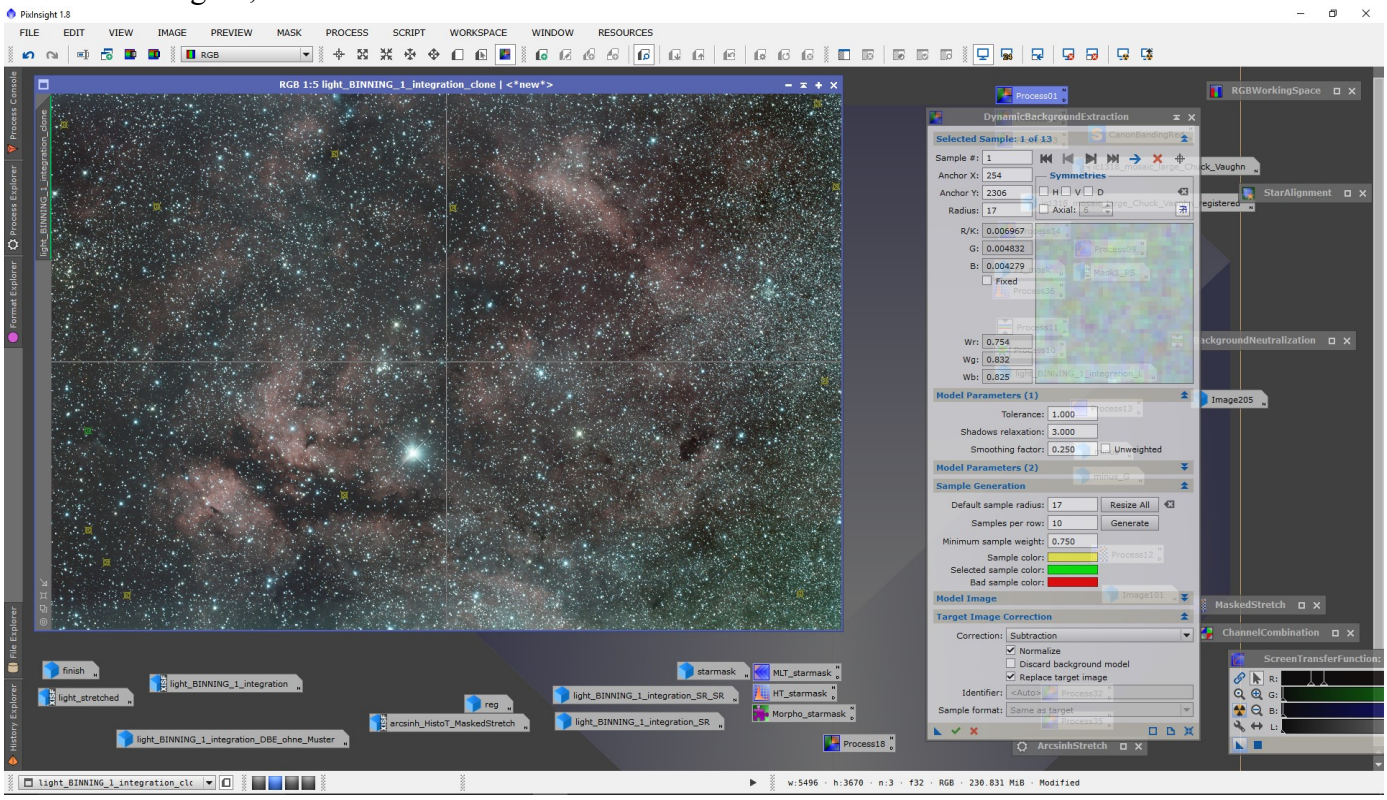
Wir wollen das mit **DBE** bereinigen, aber praktisch das ganze Bild ist von Nebel erfüllt und es ist nicht klar, wo die Punkte für das Modell des Hintergrundes setzen! Wir beginnen daher mit nur ganz wenigen Punkten, an Stellen wo wir möglichst wenig Nebel und möglichst sauberen Hintergrund vermuten.



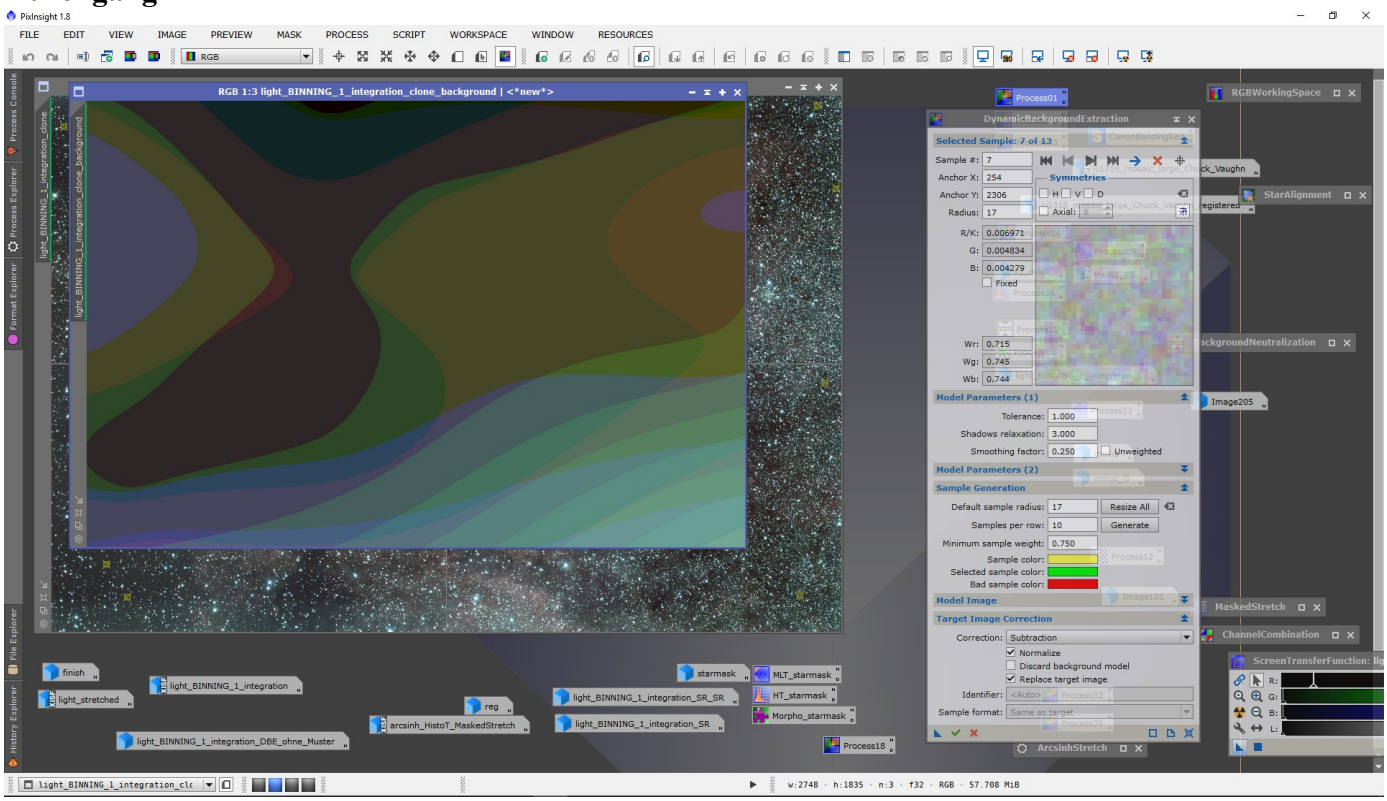
Wir wählen **Subtraction** und normalisieren, sowie **replace target** image. Damit bleibt das Bild gleich hell, und wir können die DBE gleich mehrmals hintereinander anwenden wenn nötig. Keine Angst - wenn ein Sample falsch gesetzt ist, sehen wir das am Modell das wir anzeigen lassen. Dann können wir die DBE auf den Desktop ziehen, einen Schritt zurück gehen, und die DBE wieder öffnen und das falsch gesetzte Sample korrigieren. Also **DBE auslösen**:



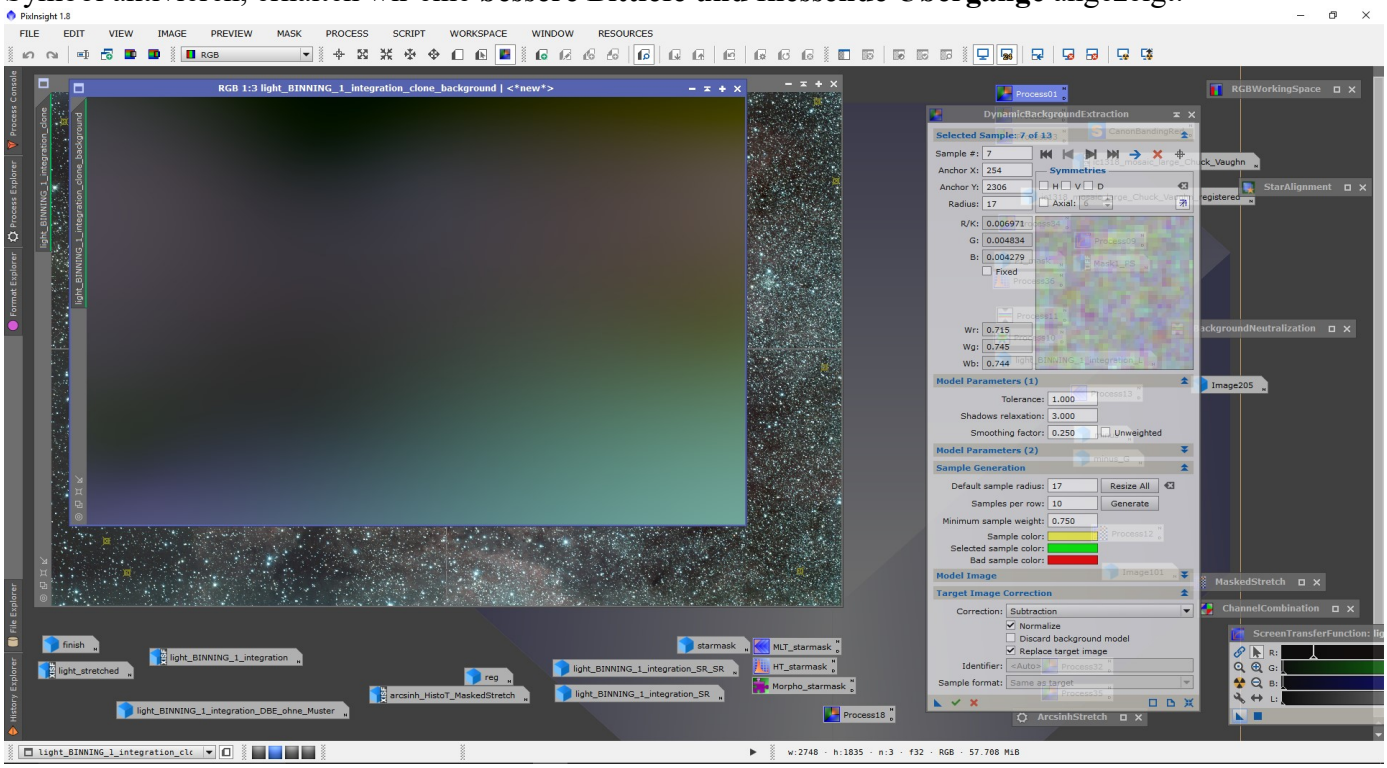
Trotz der wenigen Samples haben wir schon ein recht gutes Modell erhalten, wo die störenden Farbgradienten bereits grob enthalten sind. Sogar der Helligkeitsgradient unten ist im Modell zu sehen. Nur rechts unten ist das Bild recht grün, davon ist im Modell nichts zu sehen. Und wie sieht das Bild aus?



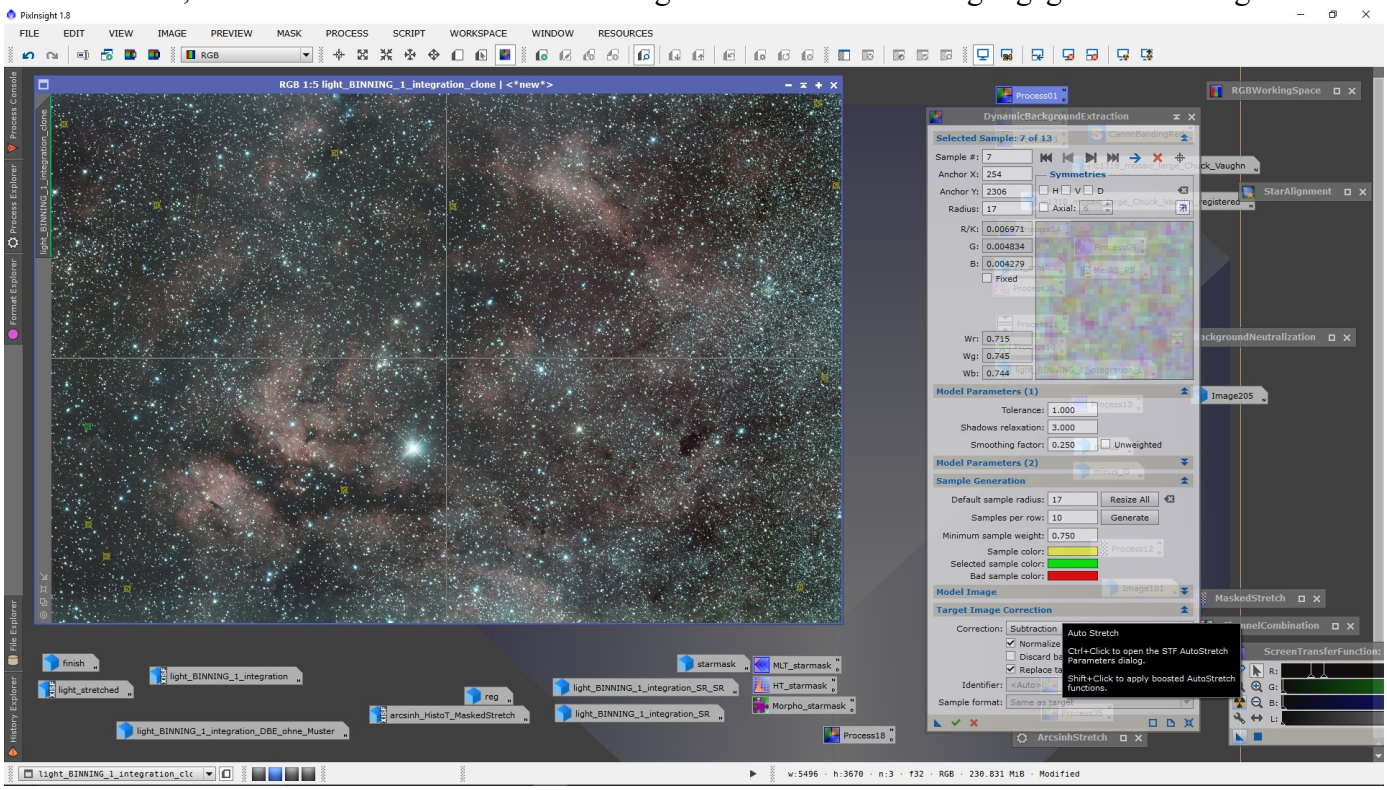
Zeigt weniger Gradienten! Wir drücken auf das Radioaktiv Symbol um die STF neu zu berechnen, und das Bild wird nun noch mehr gestreckt. Die Samples scheinen gut gesetzt zu sein, also gleich nochmal ein **Durchgang DBE**:



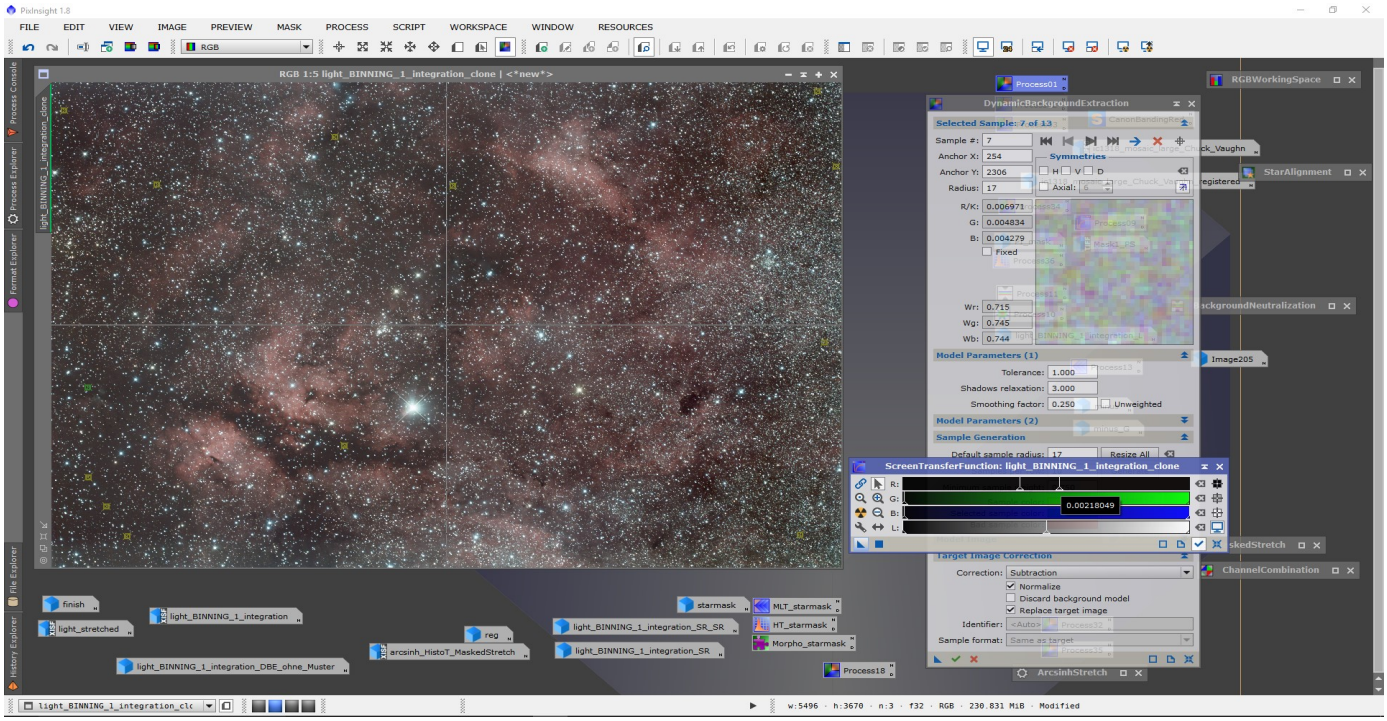
Das sieht nun weniger eindeutig aus, rechts unten ist jetzt der grüne Gradient im Modell enthalten, aber auch ein starker Helligkeitsgradient - den wollten wir eigentlich nicht abziehen. Warum **diese abgestuften Flächen im Modell?** Es ist nur eine 8bit Darstellung, wenn wir in der Menüleiste oben bei den STF Symbolen das **24** Symbol aktivieren, erhalten wir eine **bessere Bittiefe und fliessende Übergänge** angezeigt:



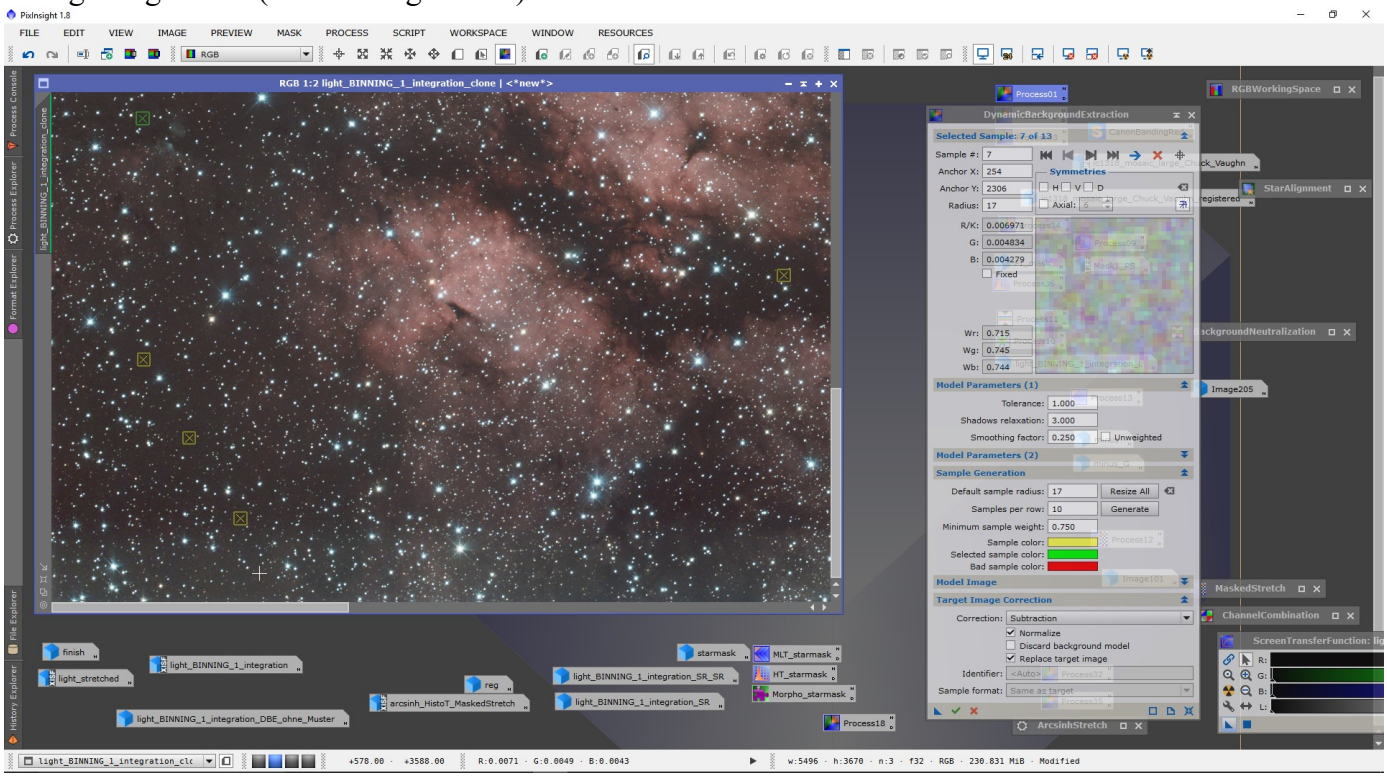
Warum ist das Modellbild kleiner? Weil die DBE das Modell per default mit der halben Bildgrösse rechnet. Und das Modell ist per default auch stark weichgezeichnet, es geht hier ums Grobe. Das lässt sich aber alles einstellen. Ok, wie sieht das Bild denn nun aus? Eigentlich schon ziemlich gut gegen den Anfang:



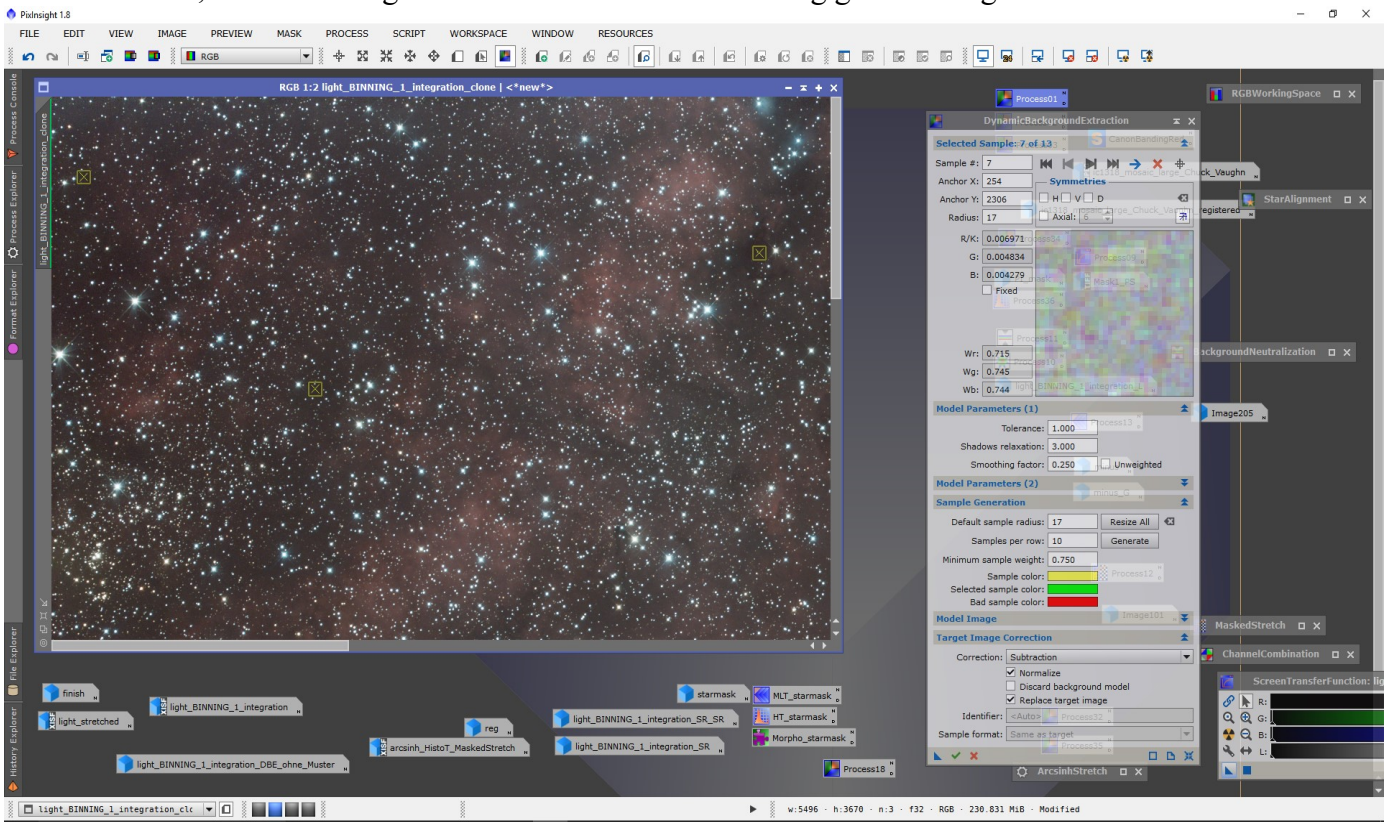
Viel von dem grünen Farbton kommt daher, weil die **STF das Bild als Ganzes** betrachtet und einen **neutralen Farbton** als Ziel hat. Hier ist aber alles voller roter Nebel, und daher färbt die STF den Rest des Bildes zu grün um zu kompensieren. Das lässt sich aber regeln, im STF Kästchen den oben beim R Kanal den rechten Strich anpacken und etwas nach links schieben zum anderen Strich. Mit dem Mausrad kann man einzoomen.



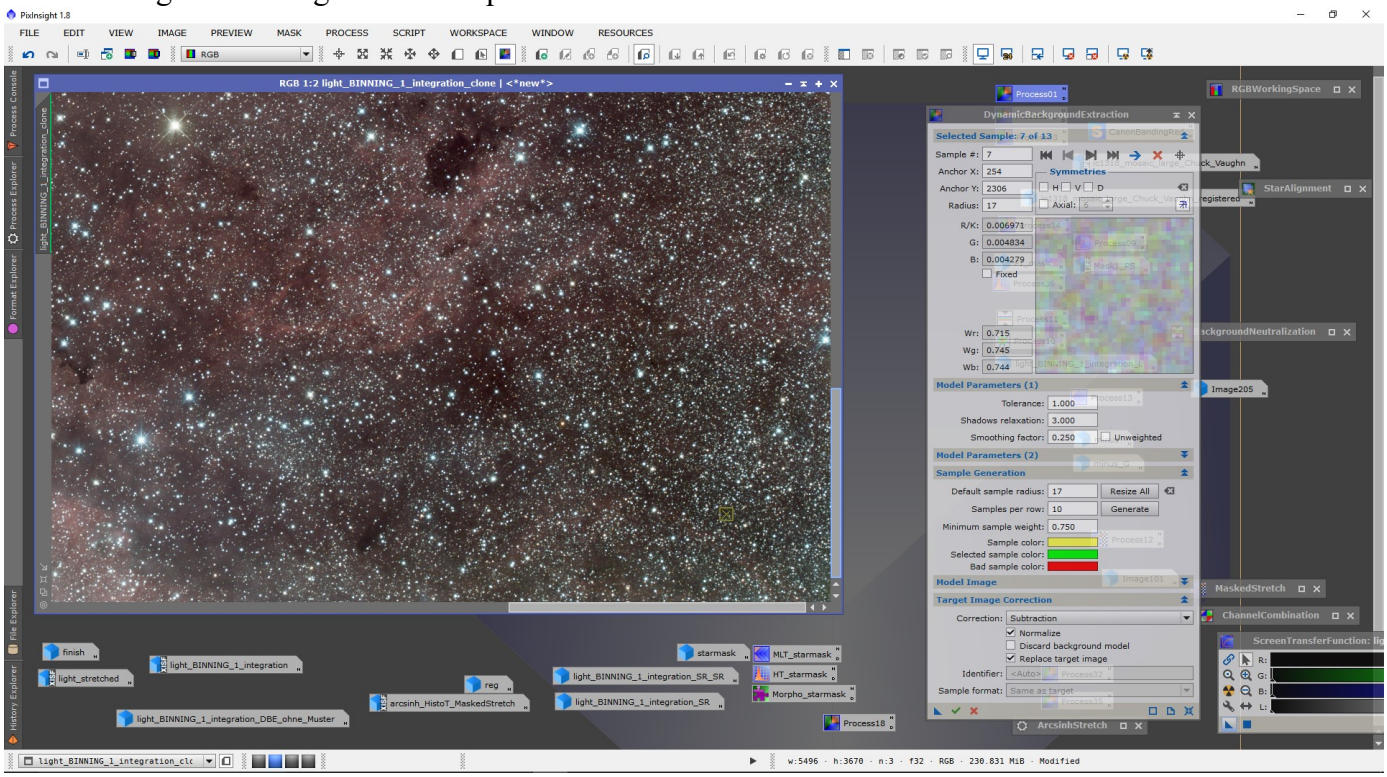
So koloriert - nicht zu viel - lässt sich das Bild schon besser beurteilen. Unten links ist immer noch ein Helligkeitsgradient (auf 1:2 eingezoomt):



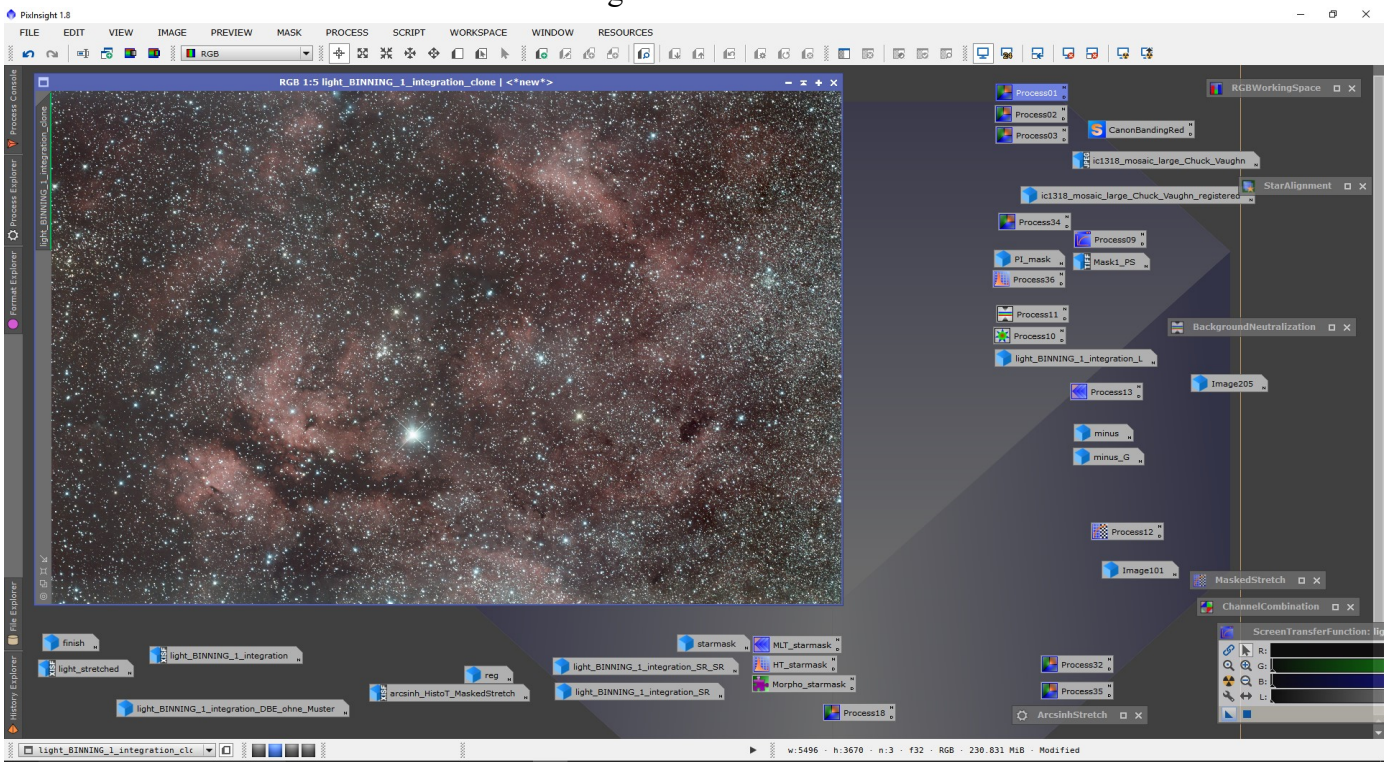
Oben ebenfalls, und der Helligkeitsverlauf nach rechts ist wenig glaubwürdig:



Rechts unten ist es wegen der dichten Sternmassen schwierig, da ist der Hintergrund jedenfalls nicht zu hell, noch etwas grün und es gibt auch ein paar recht dunkle Stellen.

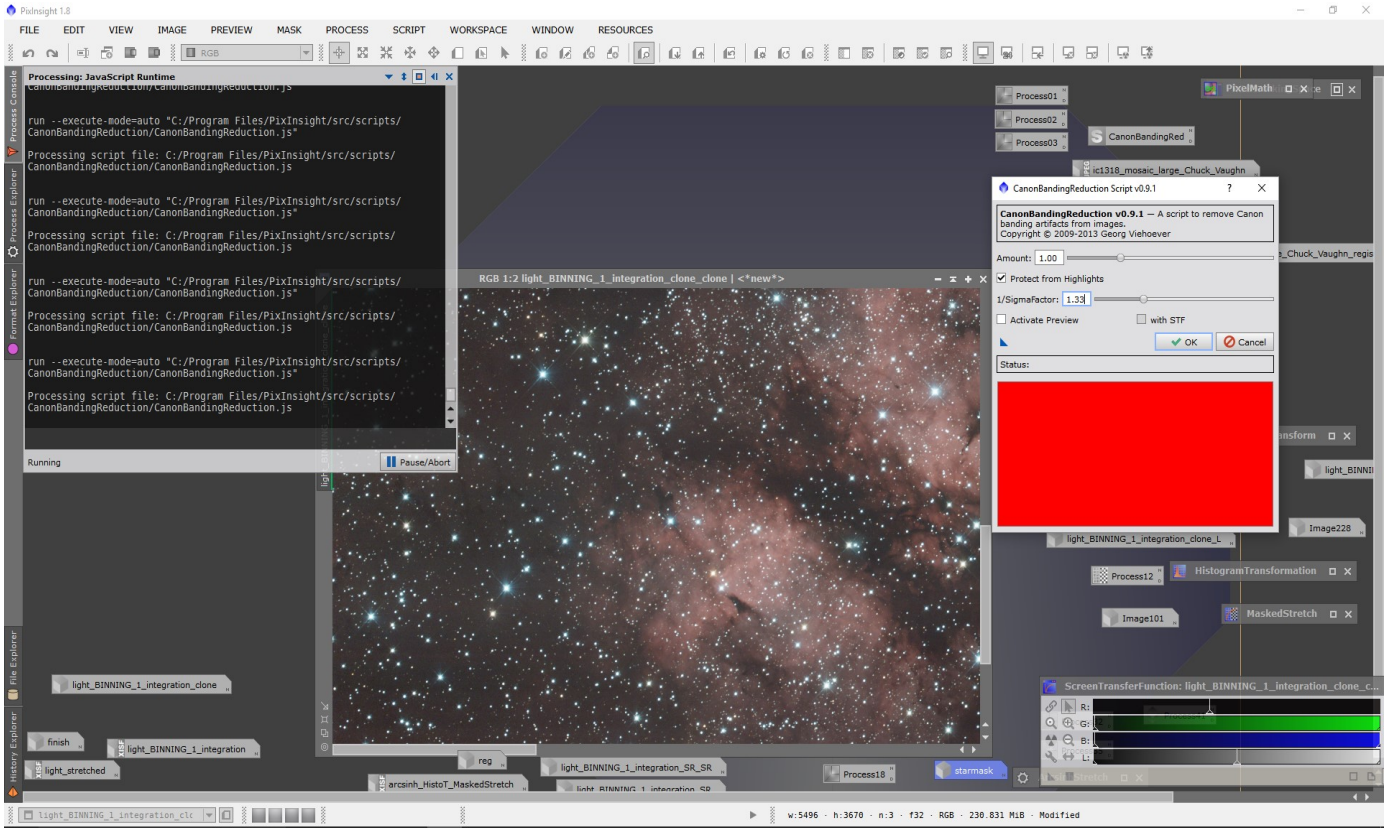


Wir schliessen die DBE und klicken ein paar Mal **undo und redo,** um zu sehen wie das Bild sich entwickelt hat. Das ist immer gut, um **feedback** zu den Vorgängen zu bekommen und auch immer das Ganze im Auge zu behalten. Einiges ist geschafft, aber das Bild hat noch immer oben und unten Helligkeitsgradienten, und auch links der Bildmitte ist es wie von Nebel überzogen:

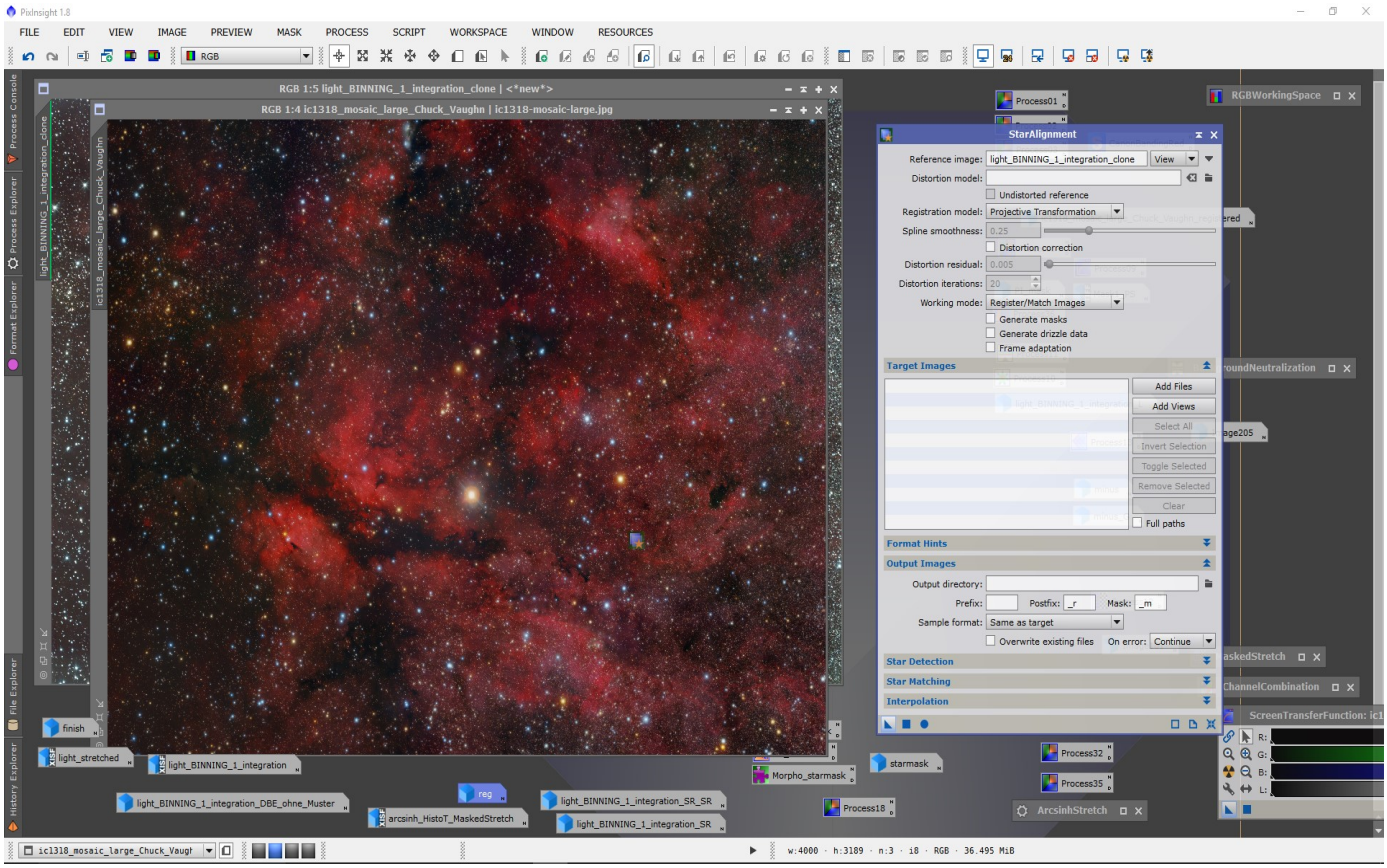


Man kann nun mit DBE weiter probieren, weitere Punkte an Stellen setzen die möglichst nahe am vermuteten Hintergrund sind. Ausführen, kontrollieren, und zurückgehen wenn Signal im Modell auftaucht, und die Punkte neu setzen. So kann man sich auch in unsicherem Terrain vortasten, oft sind es 10 Durchgänge DBE kombiniert mit dem **Canon Banding Reduction** Script, die ich verwende.

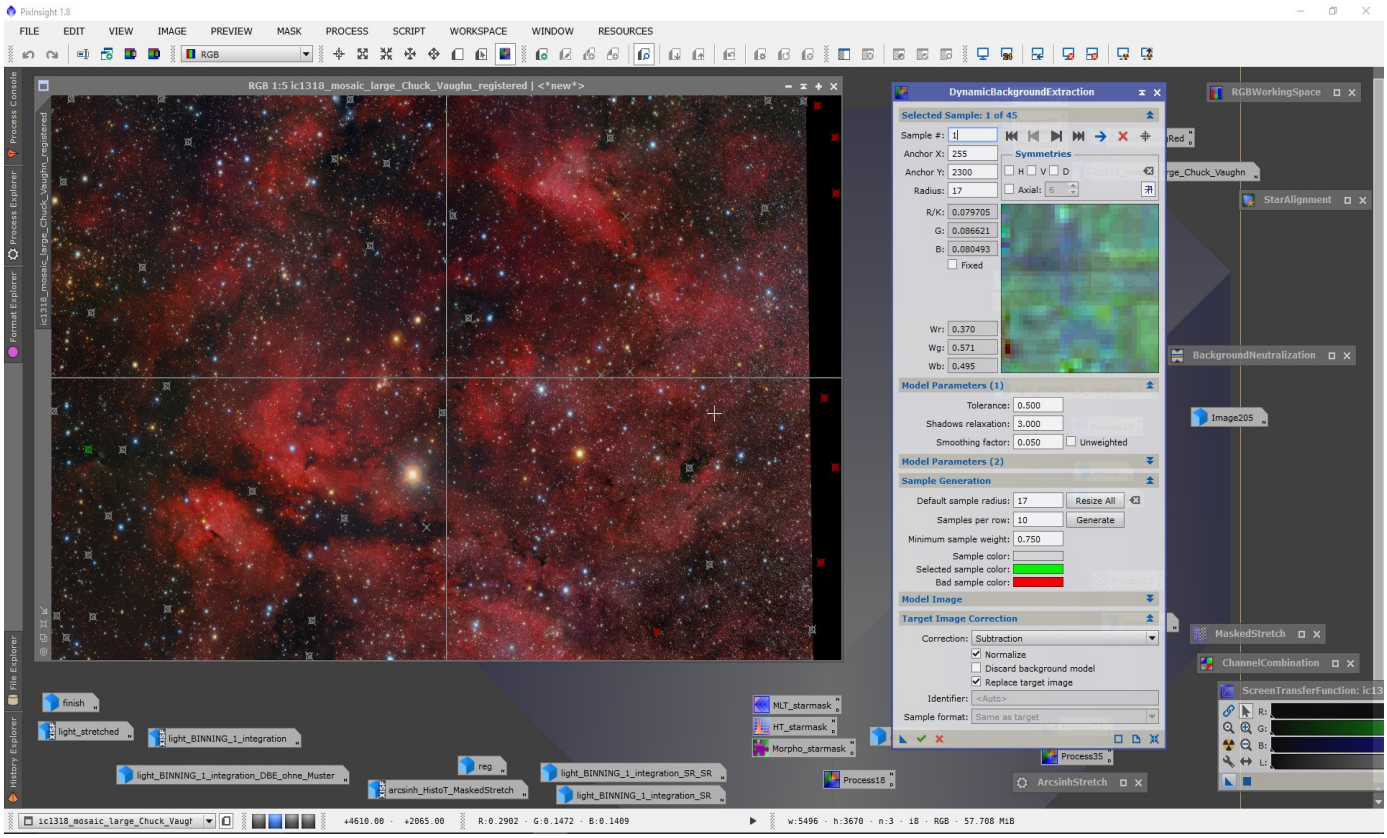
Letzteres funktioniert hier übrigens nicht so gut wie gewohnt, die vielen hellen Nebel führen zu neuen streifenförmigen Artefakten, auch wenn man protect from highlights hochzieht:



Eine diffizile Sache braucht manchmal eine Palette an Möglichkeiten. Nicht zuletzt zur Demonstration holen wir uns Rat mal von anderswo ein. Wir suchen **ein passendes fertiges Bild**, von dem wir annehmen es zeigt korrekt wo Nebel ist und wo nicht. Wir nehmen das nur als **Muster** wohlgemerkt, bearbeitet werden ausschliesslich unsere Daten. Hier ist ein Bild von Chuck Vaughn, das ich gefunden habe, ich hoffe er ist nicht böse wenn wir uns das als Muster nehmen. Zuerst müssen wir es mit unserem Bild zur Deckung bringen. Das erledigt schnell das **Star Alignment** mit unserem Bild als Referenz:

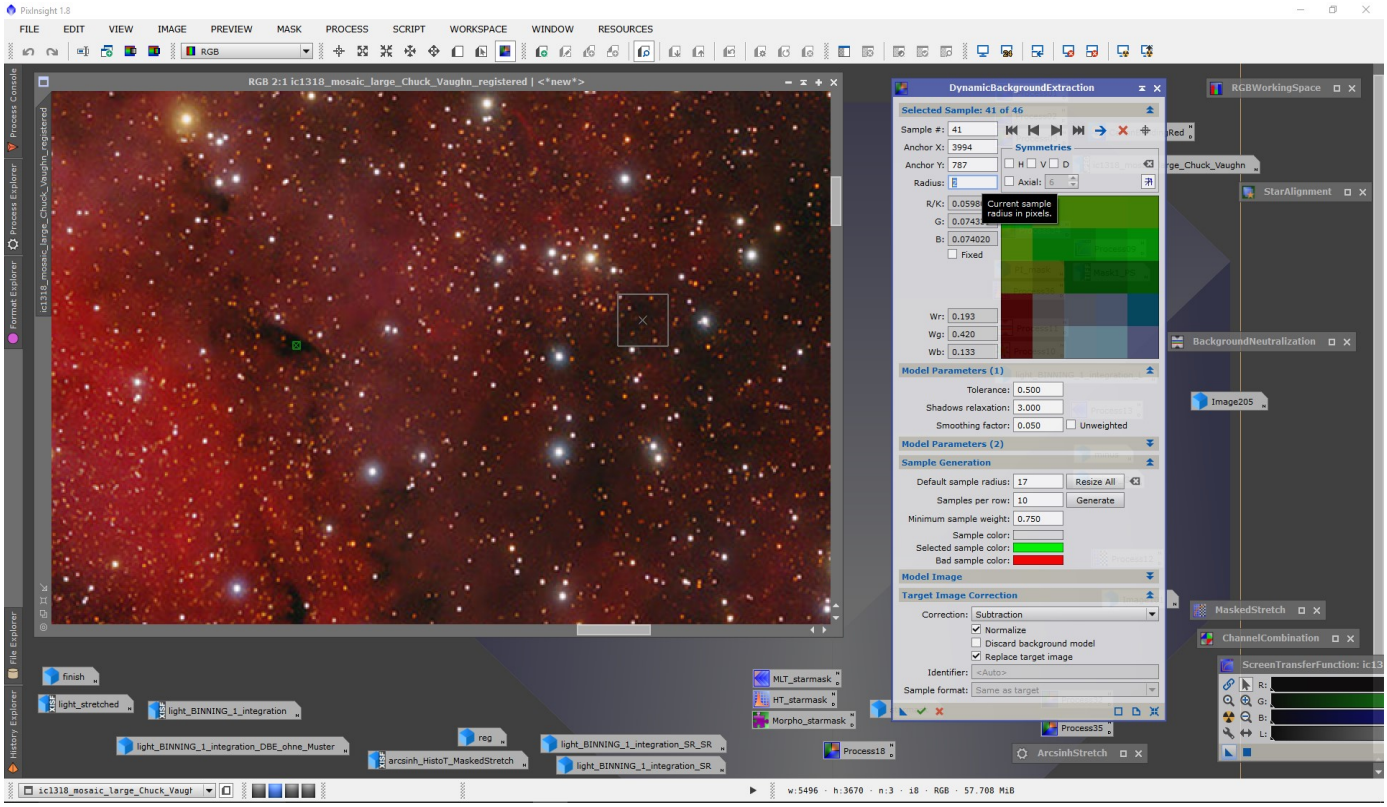


Das entstehende Bild hat nur rechts einen schwarzen Rand, aber sonst ist alles ausgefüllt. Wir legen es im gleichen Maßstab (hier 1:5) über unser Bild, und können mit Strng gedrückt halten + Bild runter Taste zwischen en Bildern hin und her blinken. Eventuell Num ausschalten. Sieht gut aus, stimmt gut überein! Wir öffnen **unsere letzte DBE, die wir immer am Desktop als Icon speichern**, und können nun Punkte korrigieren und neue setzen.



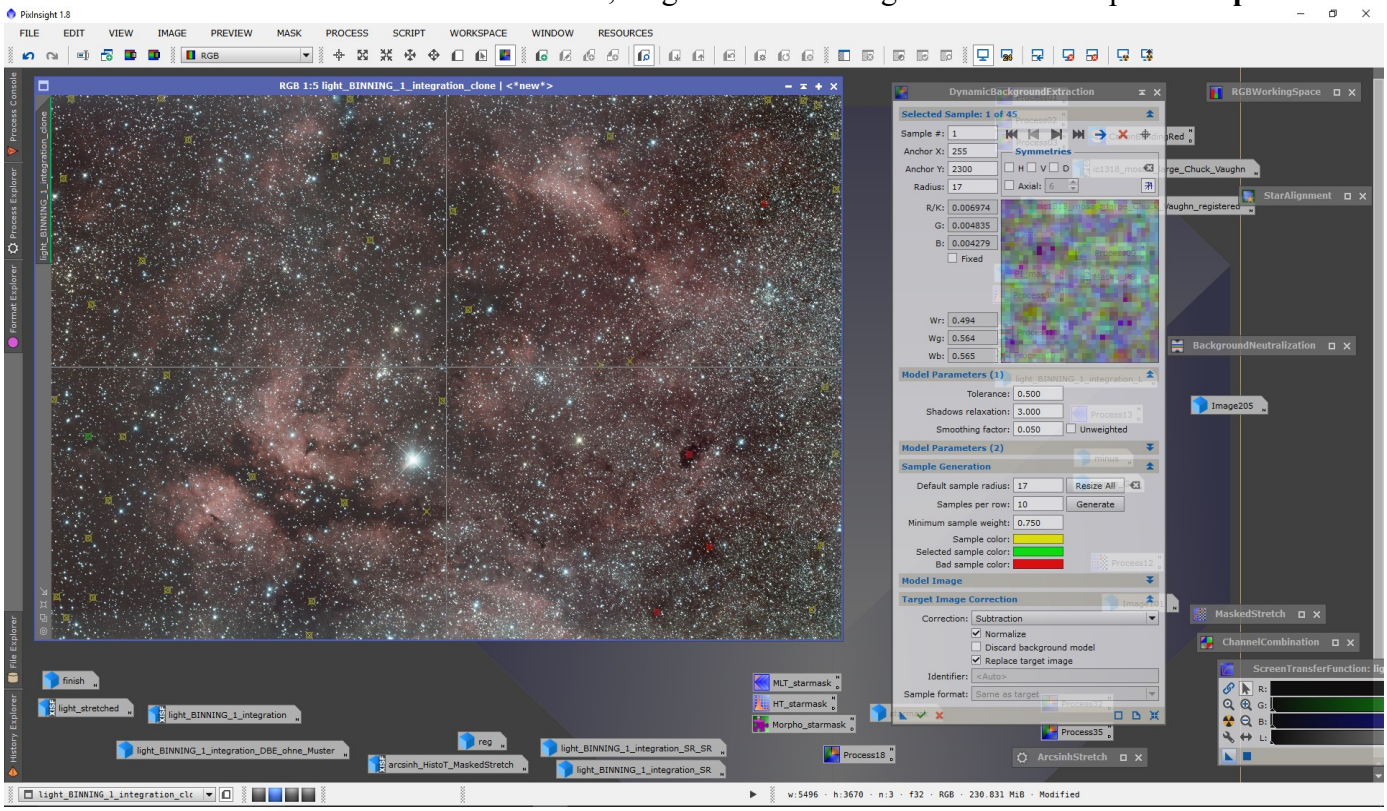
Die roten Samples rechts stammen noch von der vorhergehenden DBE an unserem eigenen Bild.

Dabei sehen wir schnell, da sind Globulen in denen es dunkel ist - da würden wir gerne einen Punkt setzen, aber unsere Samples sind zu gross! Das kann man nach gesetztem Sample unter **"Radius"** einstellen, gleich links überhalb vom kleinen Ausschnittsbild im DBE Kasten.

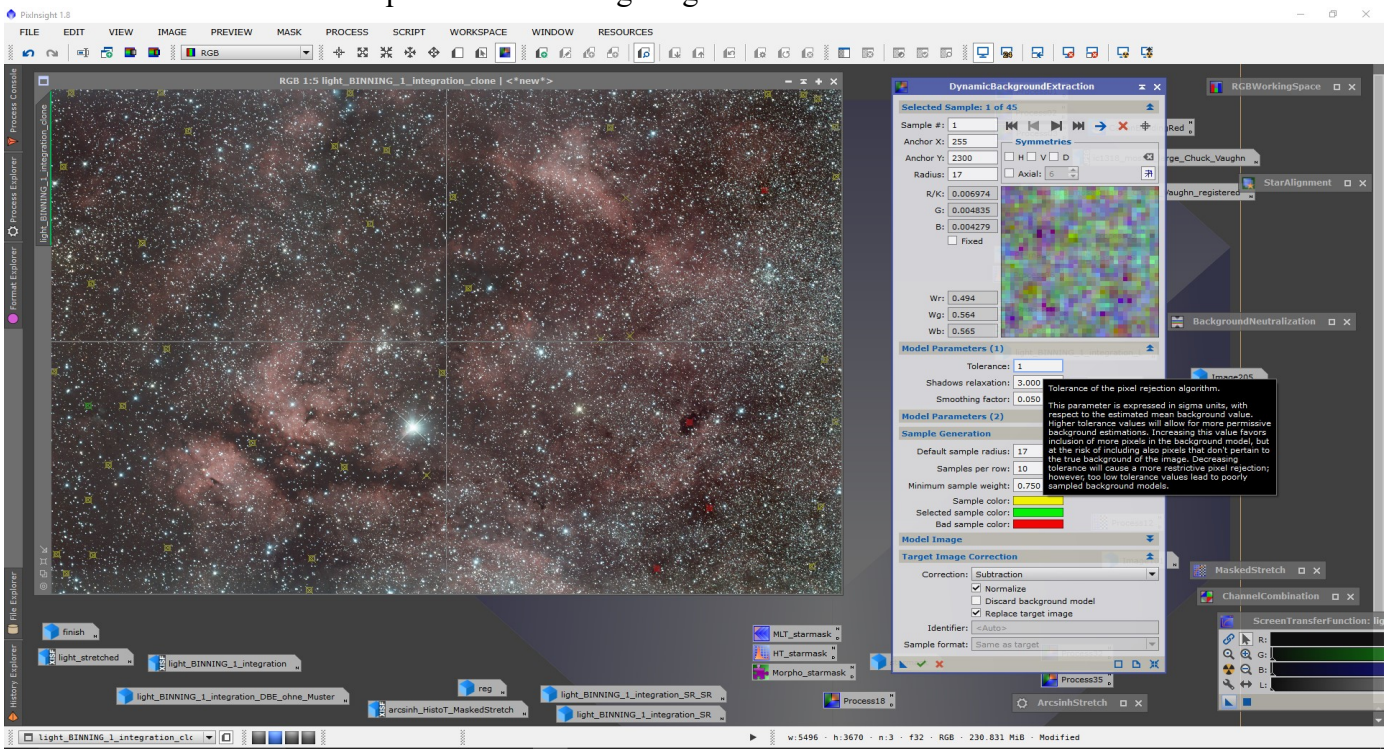


Wir speichern die neue DBE wieder **am Desktop als Icon** und schliessen sie sowie das tolle Bild von Chuck.

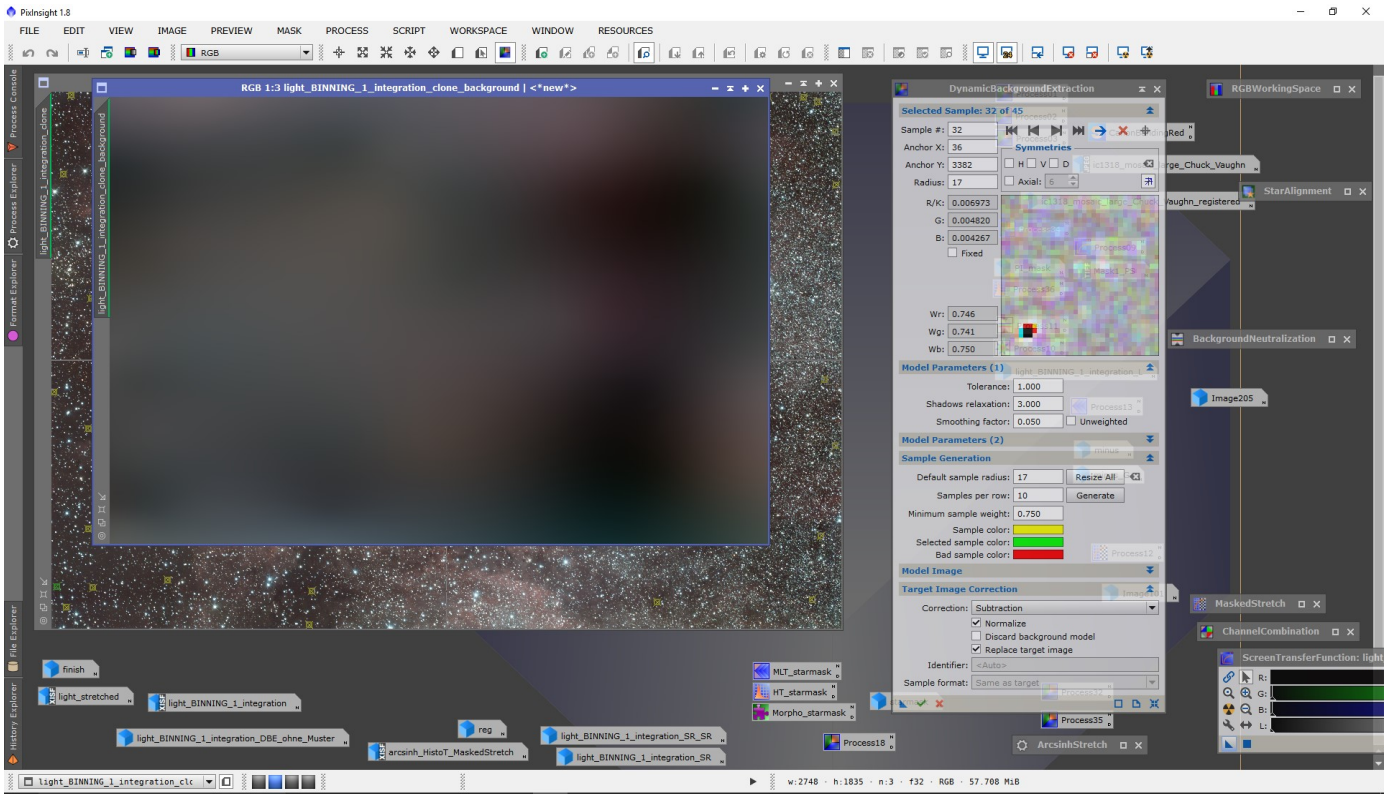
Unser Bild kommt wieder dran, wir öffenen die DBE und alle frisch gewonnen Samples finden sich **nun in unserem Bild**. Es ist gut zu überprüfen, ob sie richtig sitzen, denn beim Star Alignment kann es kleine Verzerrungen geben. Auch wenn uns ein Sample zu unwahrscheinlich erscheint, löschen wir es raus. Draufklicken zum Markieren und Entf drücken, weg ist es. Allerdings erscheinen ein paar **Samples rot**:



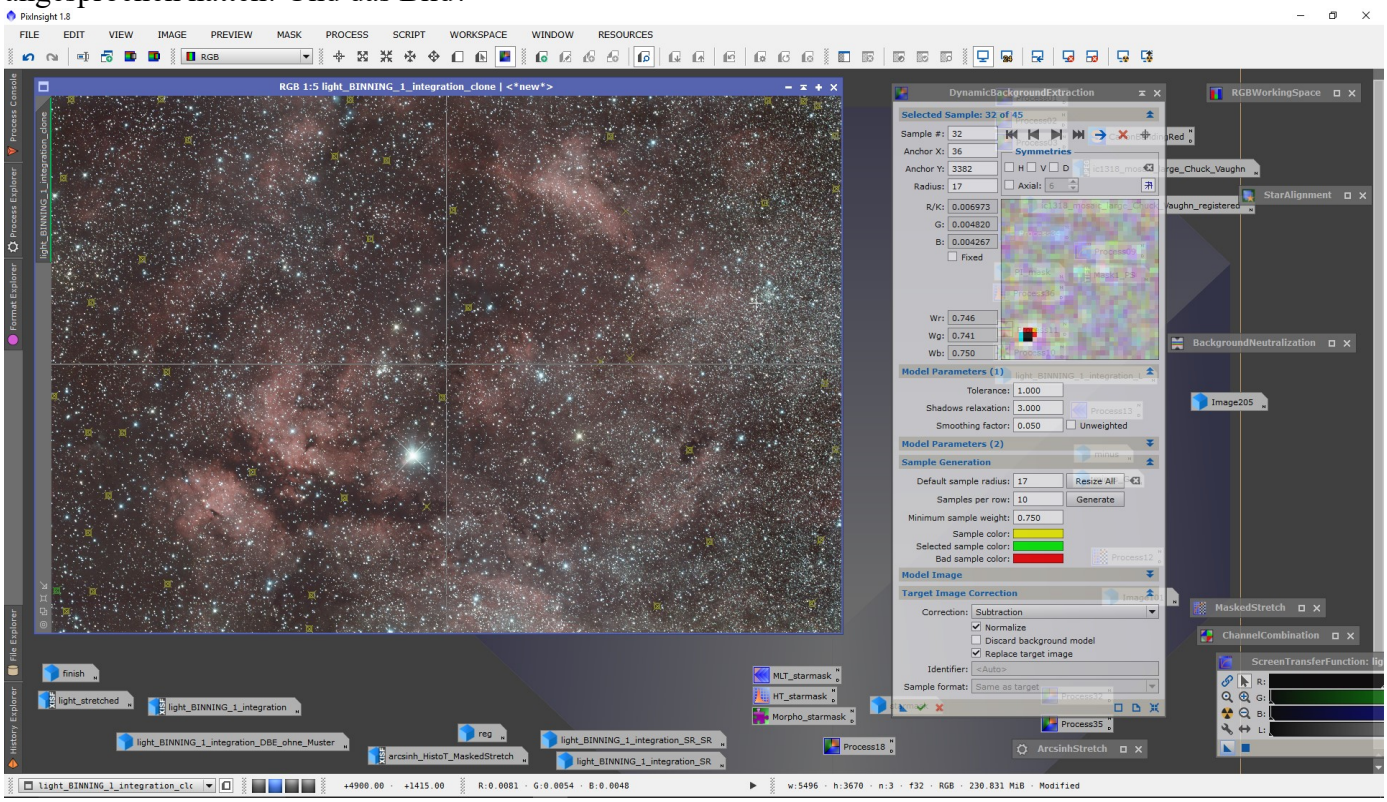
Sie sind zu weit vom Durchschnitt entfernt, und PixInsight deaktiviert sie vorsorglich. Über die **Toleranz** Einstellung 1 lassen sie sich aber wieder einbinden und werden grün (hier gelb). Maximum ist 10, das sollte man nur nehmen wenn der Papst im Himmel angefragt hat ob da nicht doch ein Nebelchen ist.



Aktiv wirds erst wenn man aus dem Toleranz Kästchen woanders hinklickt. Wir **starten die DBE**:

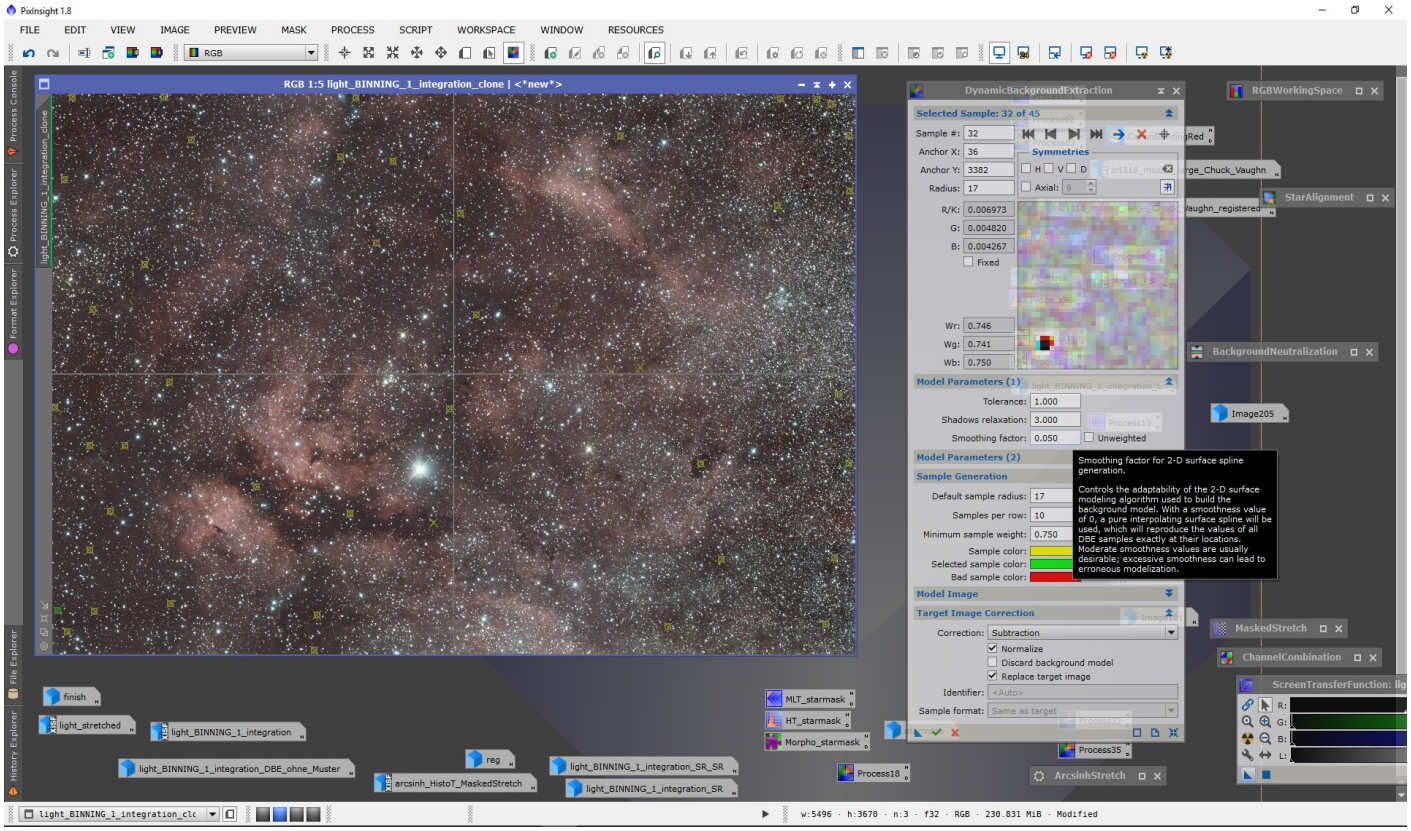


Tatsächlich haben wir rechts unten grün und in der Mitte hell, das waren die Gradienten die wir vorher angesprochen hatten! Und das Bild?

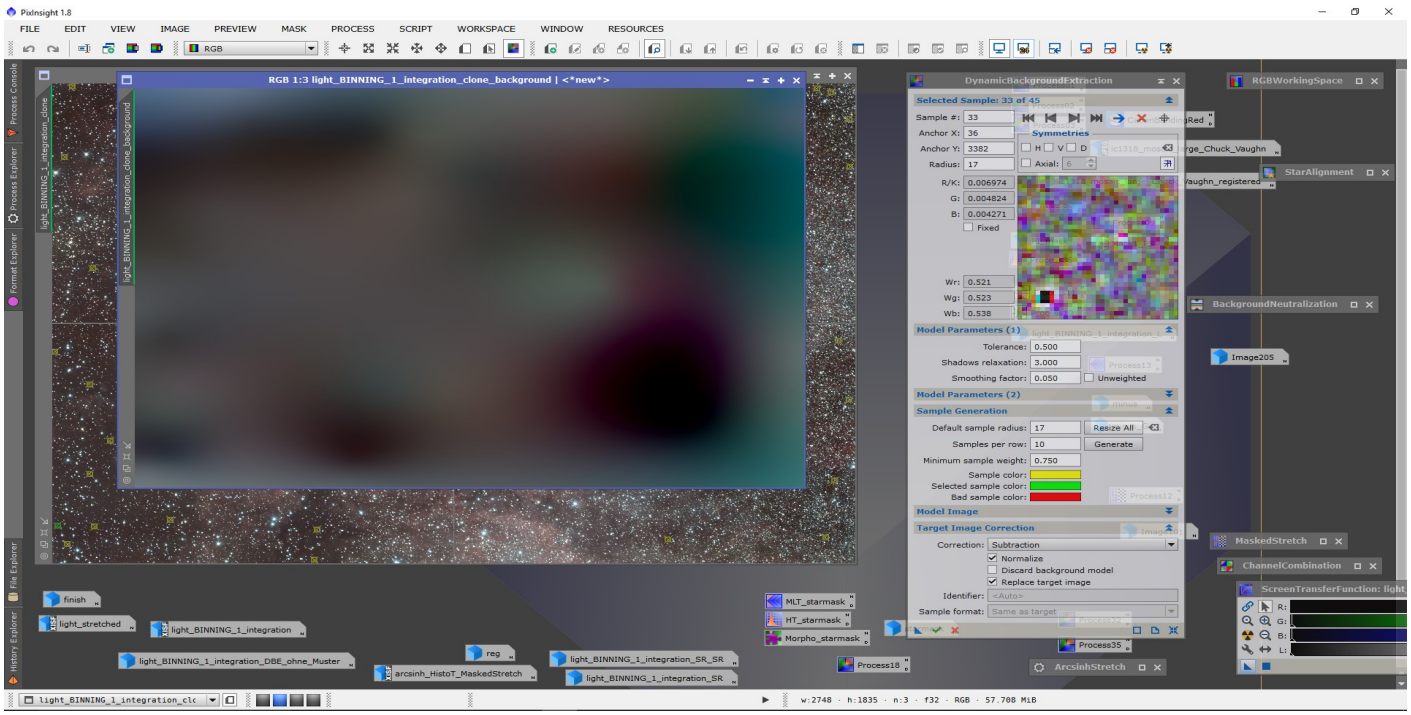


Kommt unseren Vorstellungen schon recht nahe!

Wir machen noch einen Durchgang, wobei wir diesmal den **smoothing factor** des Modells abschwächen - unser Modell kann dann schärfere Gradienten korrigieren. Die **Toleranz stellen wir zurück auf 0.5** - so wird sorgsamer mit Unterschieden verfahren. Generell immer mit **niedrigst möglicher Toleranz** arbeiten.

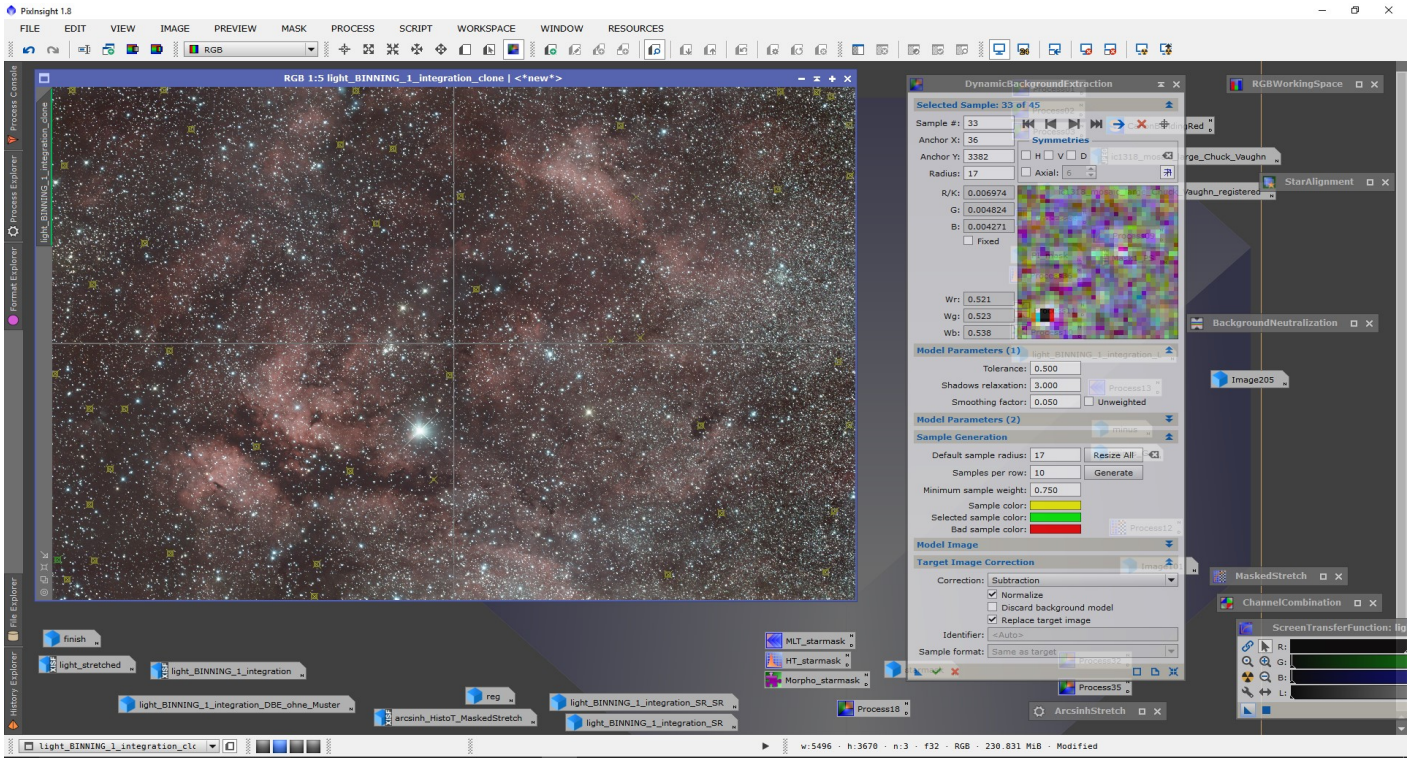


und wieder die DBE ausführen:

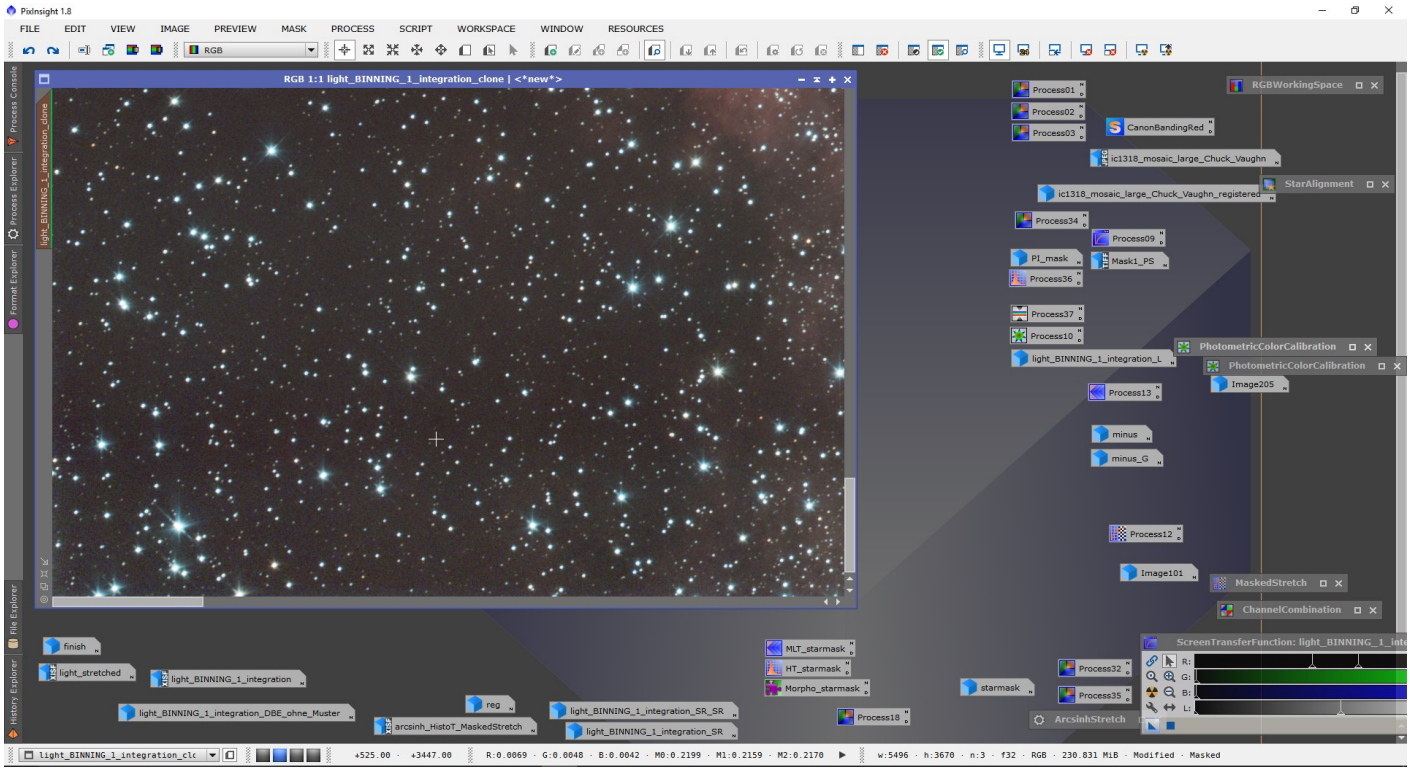


Das Modell sieht schon sehr differenziert aus, bei so grossflächigen Nebeln ohne echten Hintergrund fallen kleine Gradienten nicht mehr auf - wir wollen es nicht übertreiben..

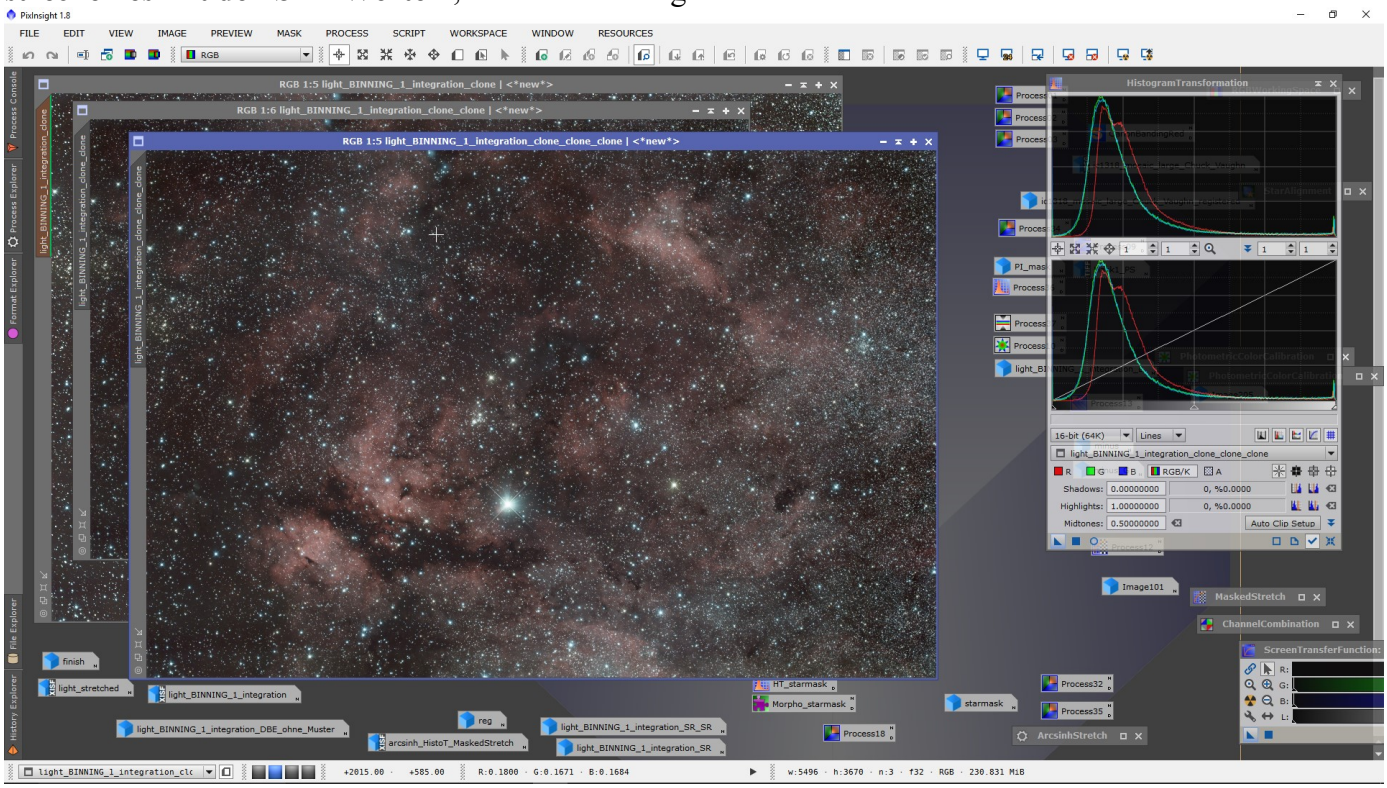
Hier nun das Bild:



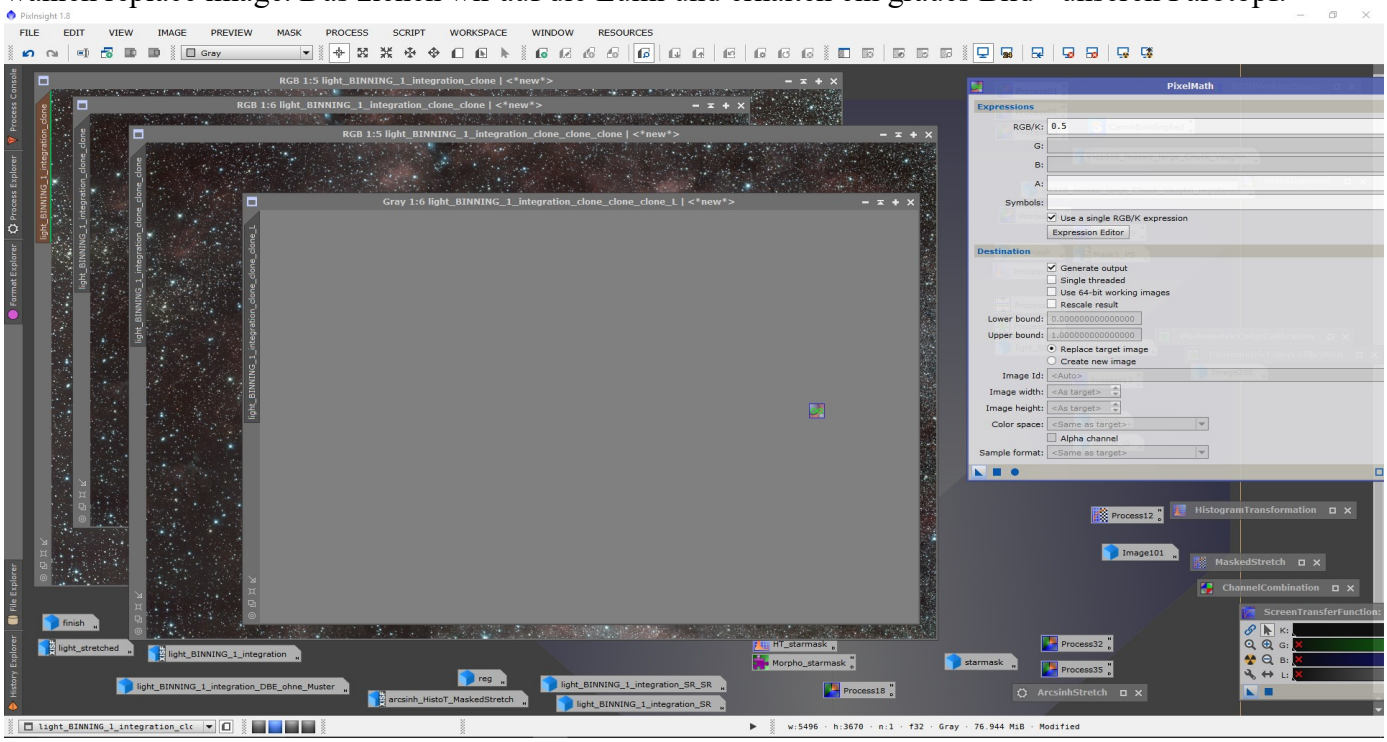
Wiewohl das schon recht gut aussieht, sehen wir noch immer einige kleine Problemzonen - zB links unten einen dunklen Streifen:



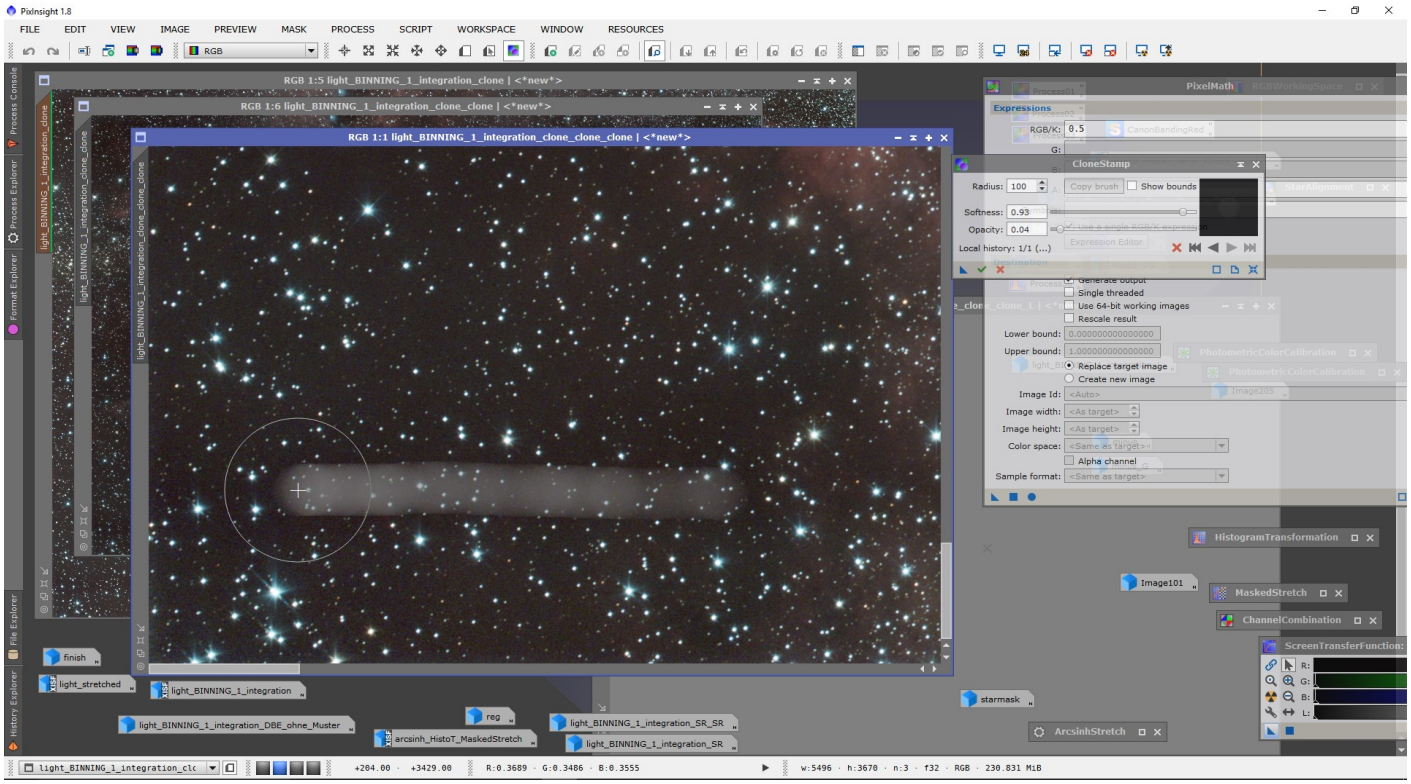
Was tun gegen solche **Artefakte**? Die DBE wirkt auch auf die Farben, man könnte nun die **Lumi herausziehen und DBE nur an dieser machen**, aber kleinräumige Bereiche können schwierig zu korrigieren sein. Zudem das Bild voll von Nebeln ist. Einfacher geht es, solche offensichtlichen **Bildartefakte mit einer Maske und Histo Transfer** anzugleichen. Wie aber bekommt man eine Maske dafür? Wir klonen das Bild, **strecken es mit den STF Werten** , und klonen das gestreckte Bild nochmal:



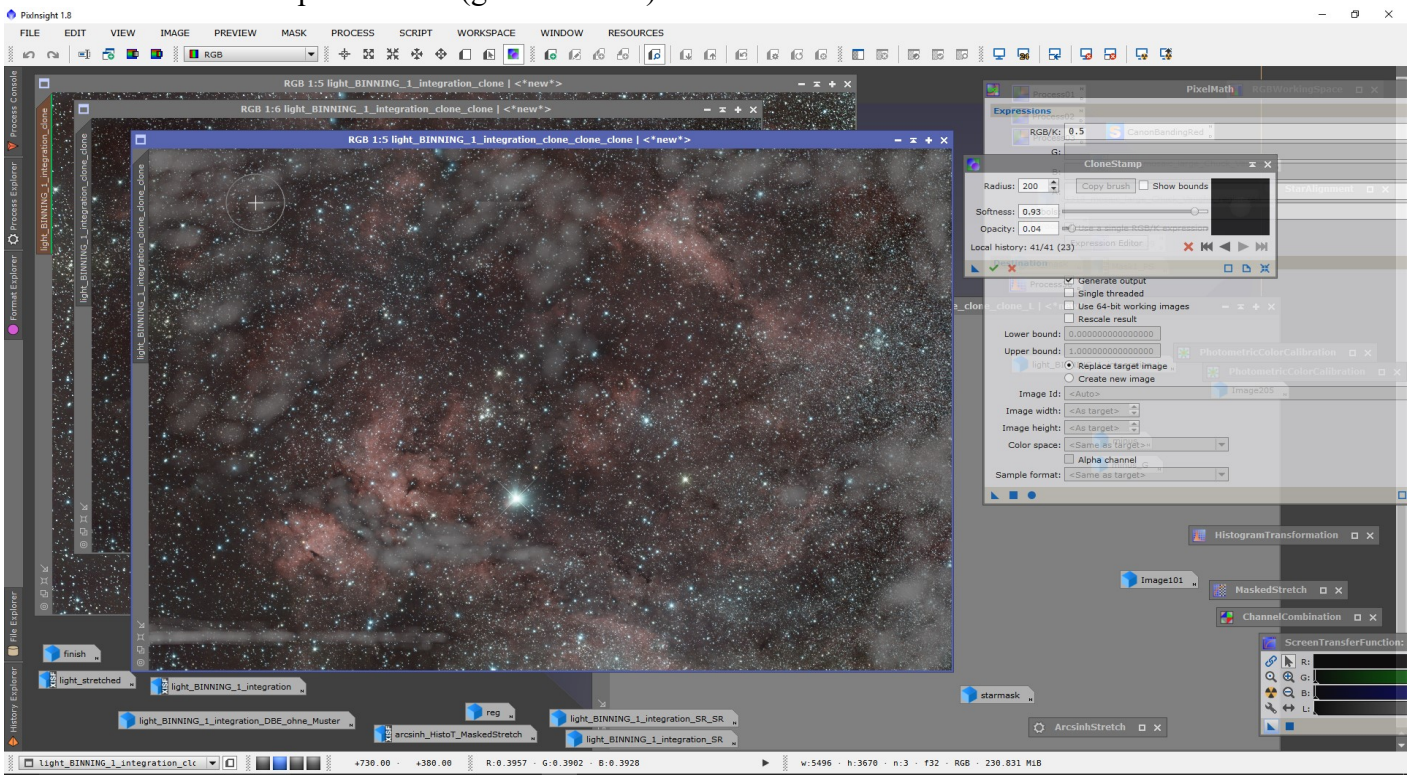
Wir **ziehen die Lumi** aus dem gestreckten Bild, machen **PixelMath** auf, schreiben den Wert 0.5 hinein, und wählen replace image. Das ziehen wir auf die Lumi und erhalten ein graues Bild - unseren Farbtopf.



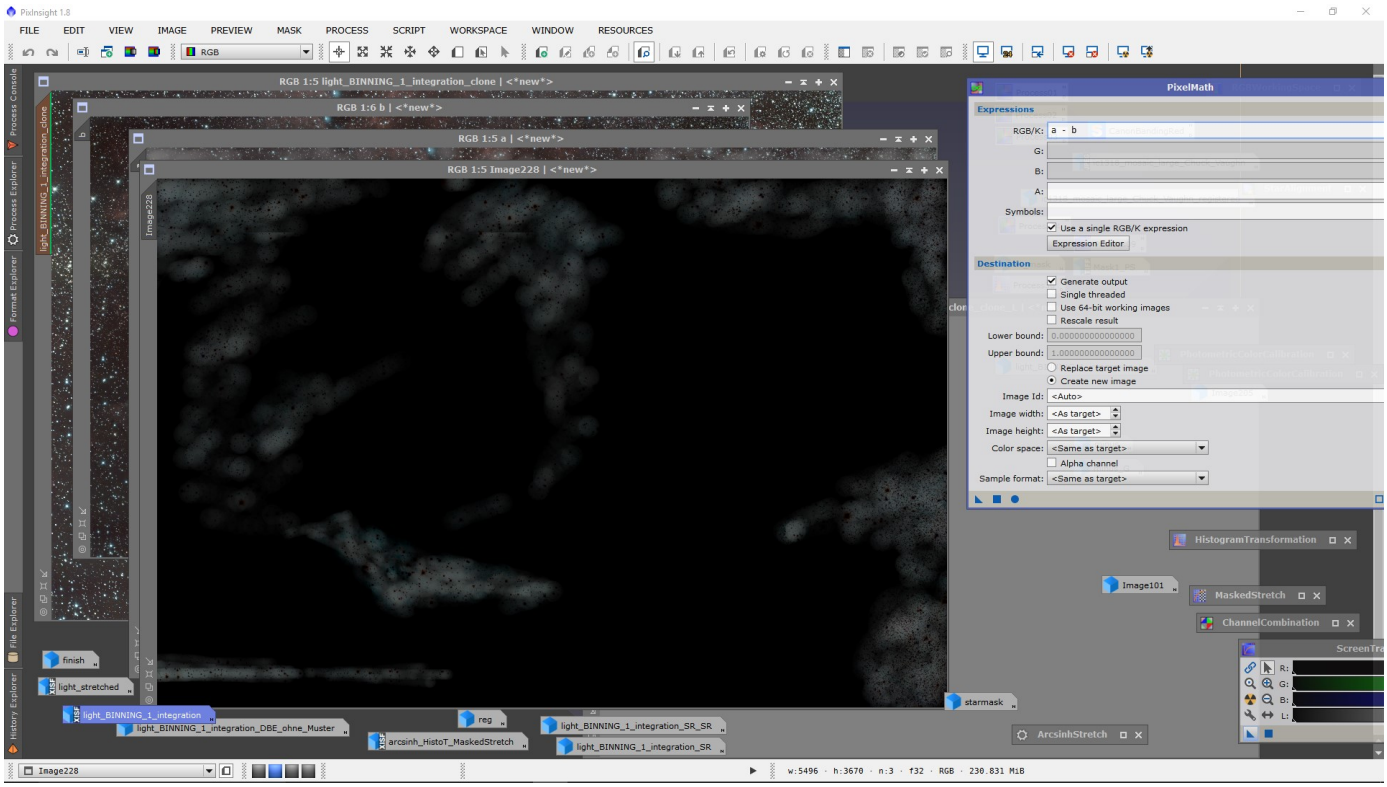
Wir öffnen **Clone Stamp** und klicken auf das vordere gestreckte Bild und dann **mit gedrückter Strng Taste in die Mitte vom grauen Farbtopf**. Unser Pinsel ist geladen! Wir stellen **Radius** 100 ein, eine kleine **Opazität** und grosse **softness**. Dann holen wir uns die Problemzone nahe und beginnen vorsichtig etwas graue Farbe drüberzustreichen. Falsche Striche oder Stärken kann man mit den **undo** Pfeilen im Clone Stamp revidieren.



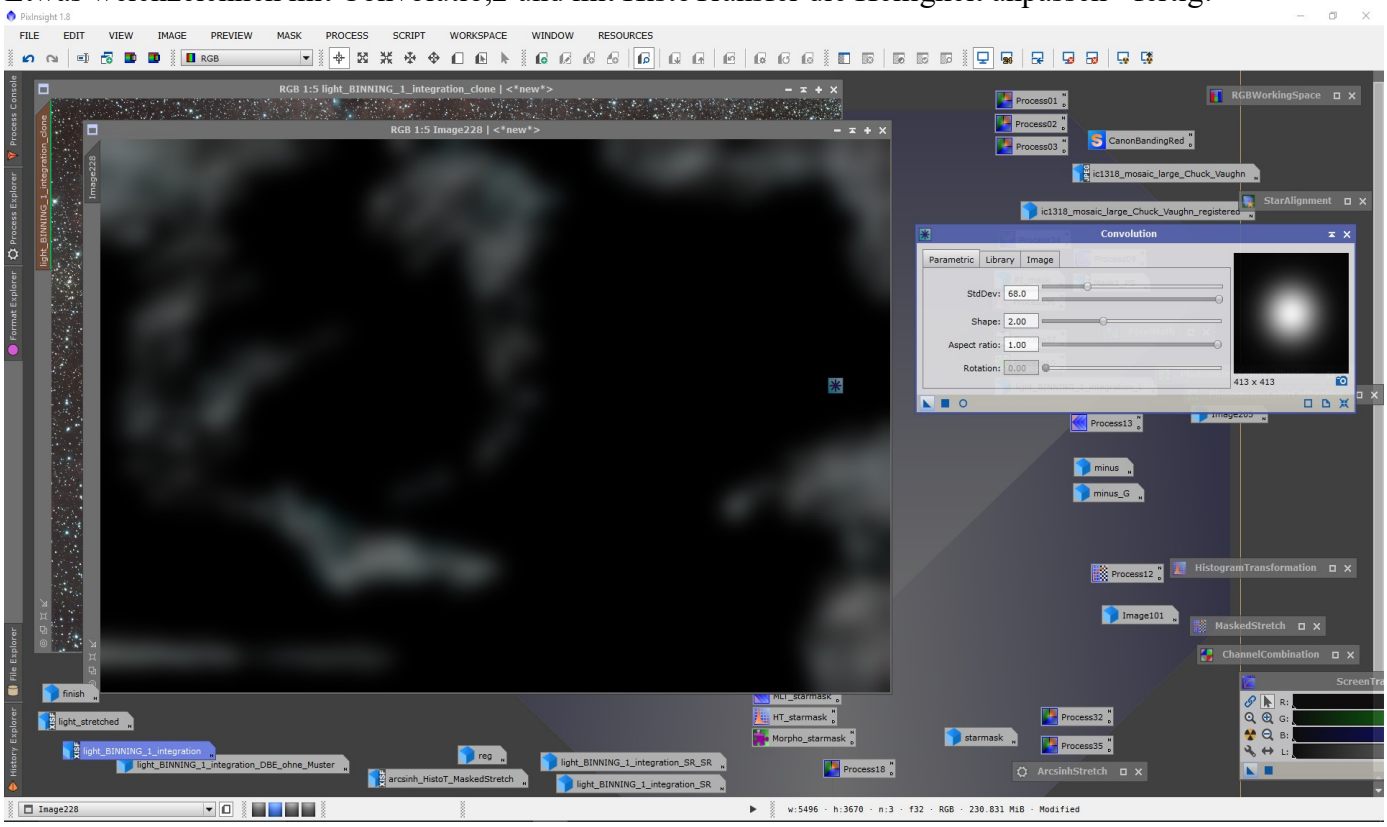
So markieren wir sanft alle Bereiche, die wir später etwas aufhellen wollen - die Markierungen werden unsere Maske werden, hellere Markierung wird grössere Helligkeit bedeuten. Könnte fertig zum Beispiel so aussehen - dann den Clone Stamp anwenden (grüner Haken):



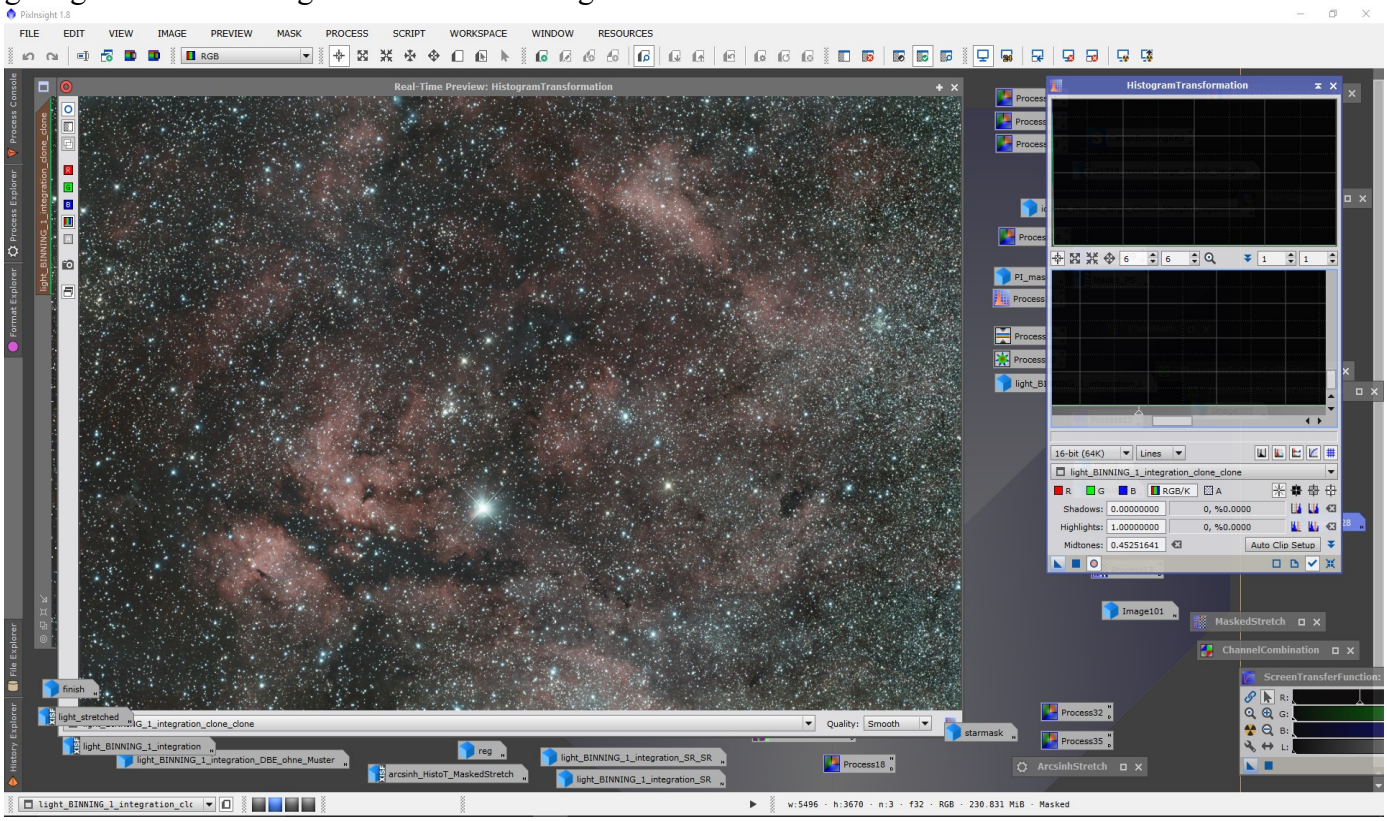
Wie bekommen wir nun eine **Maske** daraus? Sehr einfach: Wir nennen das untere gestreckte Bild b und das bemalte a, machen **PixelMath** auf, schreiben a - b hinein und wählen neues Bild - und hier ist schon unsere Maske:



Etwas weichzeichnen mit Convolutio,2 und mit HistoTransfer die Helligkeit anpassen - fertig!

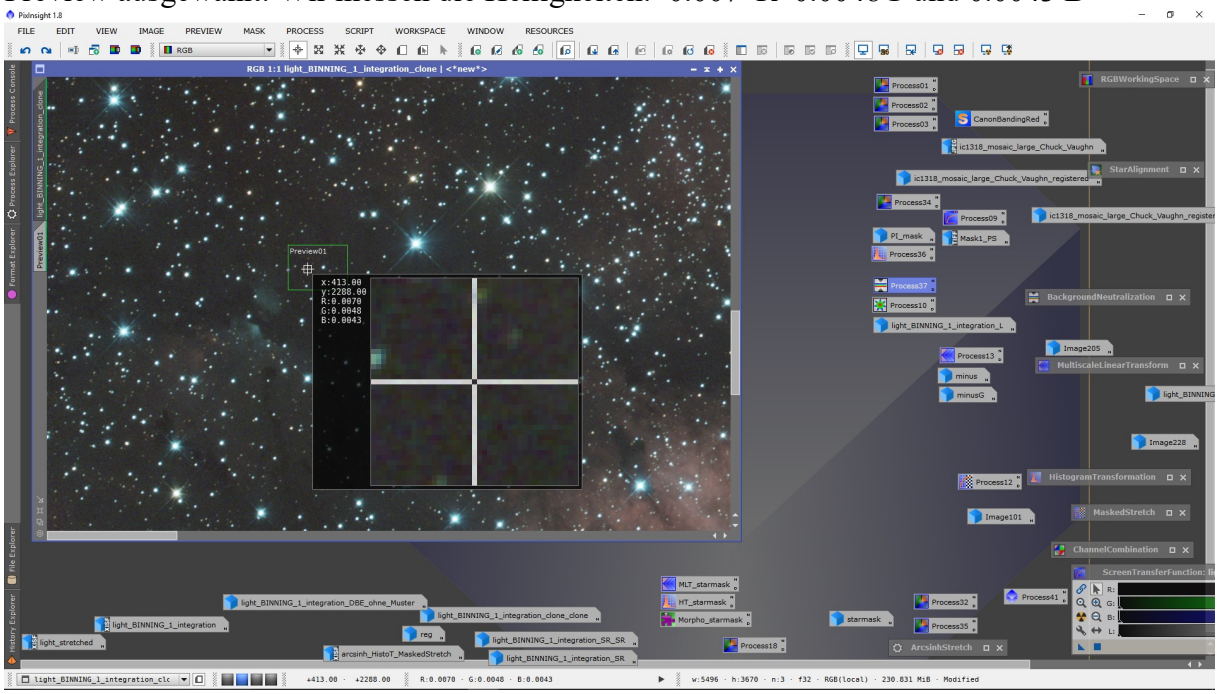


Wir legen die Maske nun übers originale lineare Bild, und passen die dunklen Bereiche mit dem Mittenregler der **Histo Transfer** in der Vorschau an. Tüchtig zum Mittenregler einzoomen, im linearen Bild haben geringste Wertänderungen starke Auswirkung.

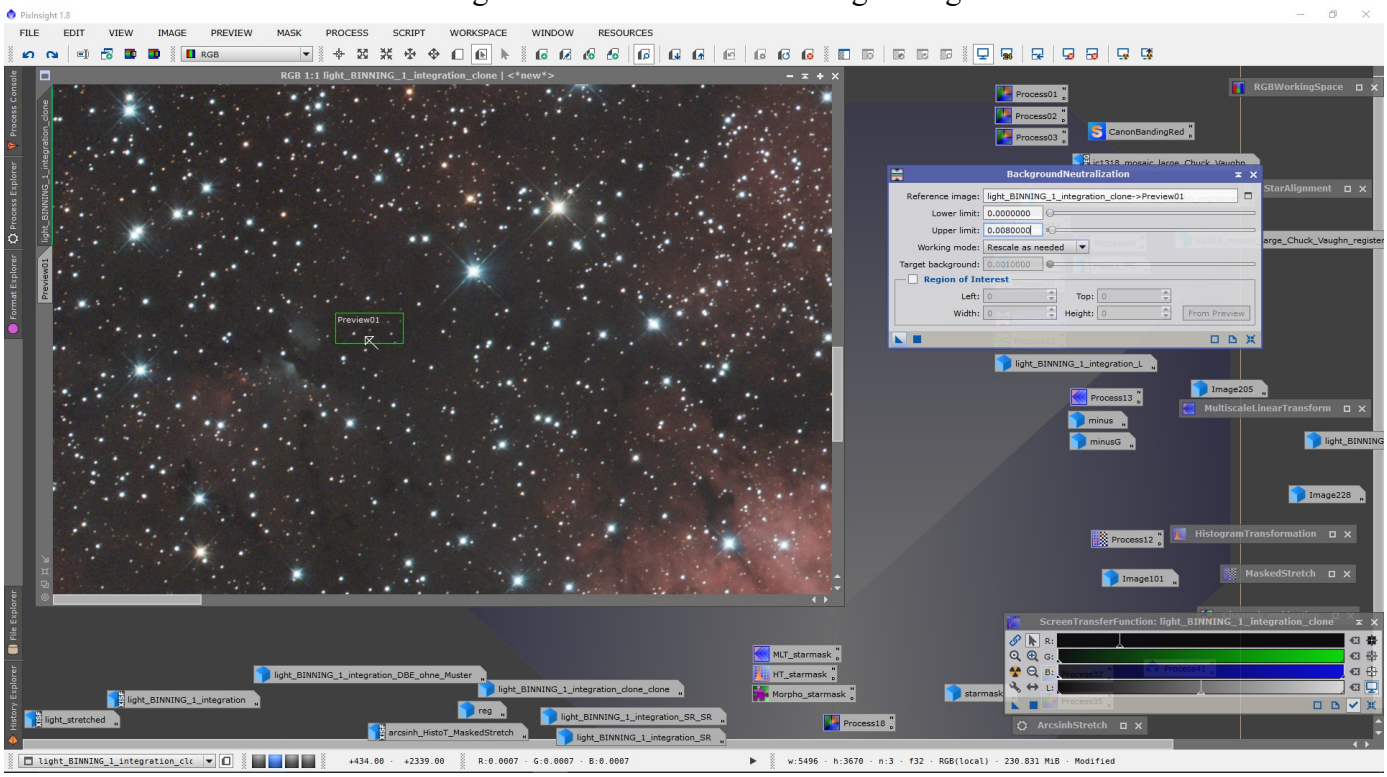


Dann auf das Bild anwenden, und mit undo/redo prüfen ob die erwünschte Aufhellung auch wirklich den Vorstellungen entspricht. Besser weniger als zuviel!

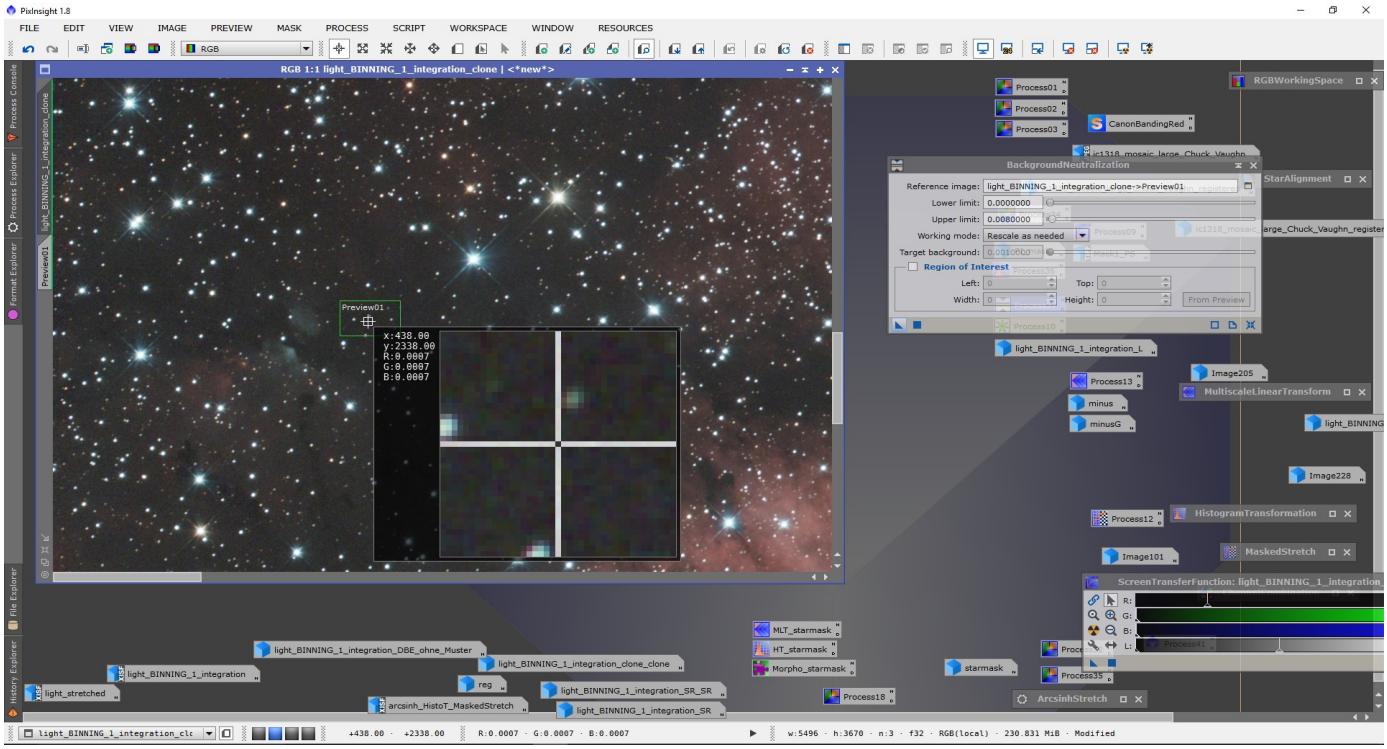
Mit dem ausreichend flach gemachten Bild geht es nun rasch voran. **Background neutralisation**: Ein Stück Hintergrund möglichst ohne Nebel (oder was einem neutralen Stück Himmel am nächsten kommt) wird als Preview ausgewählt. Wir messen die Helligkeiten: 0.007 R 0.0048G und 0.0043 B



Wir tragen den **höchsten Wert** in der background neutralisation ein, sicherheitshalber ein klein wenig mehr. Dann weiss der Prozess wo der background aufhört und wo das Signal beginnt:

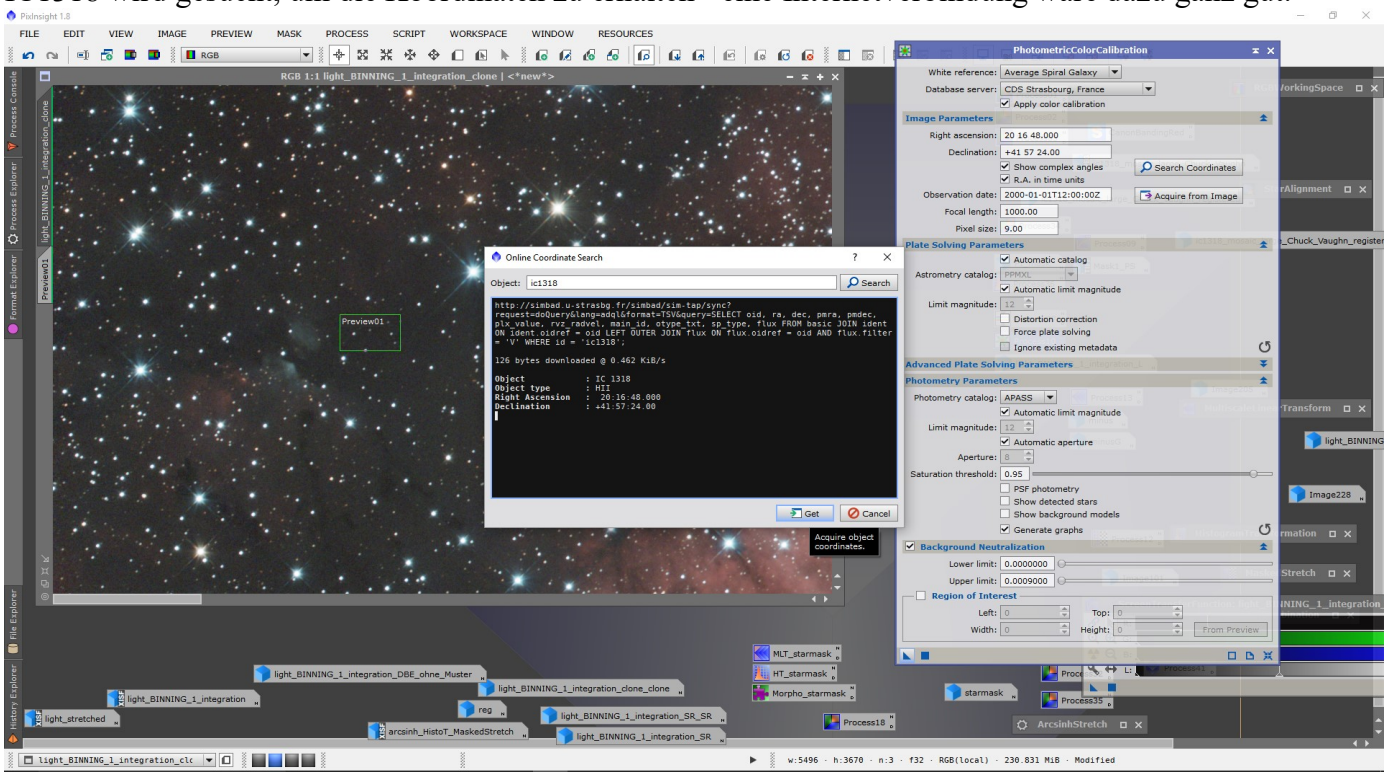


Wir lösen den Prozess aus, die Kanäle werden auf gleiche Hintergrund Helligkeit gebracht - es wird auch dunkel - wir lassen die **STF neu** berechnen, und messen nochmal unseren Hintergrund:

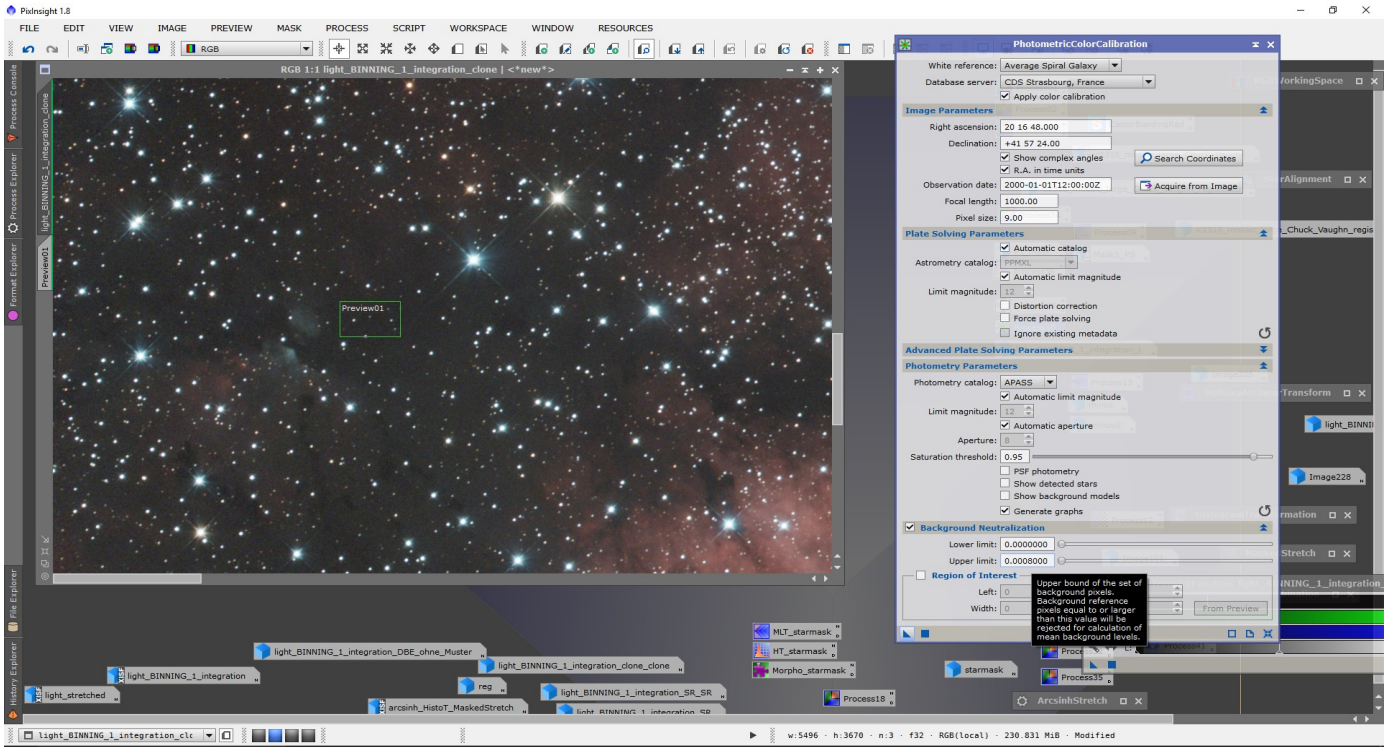


Hervorragemd, alle 3 Kanäle haben nun den gleichen Wert!

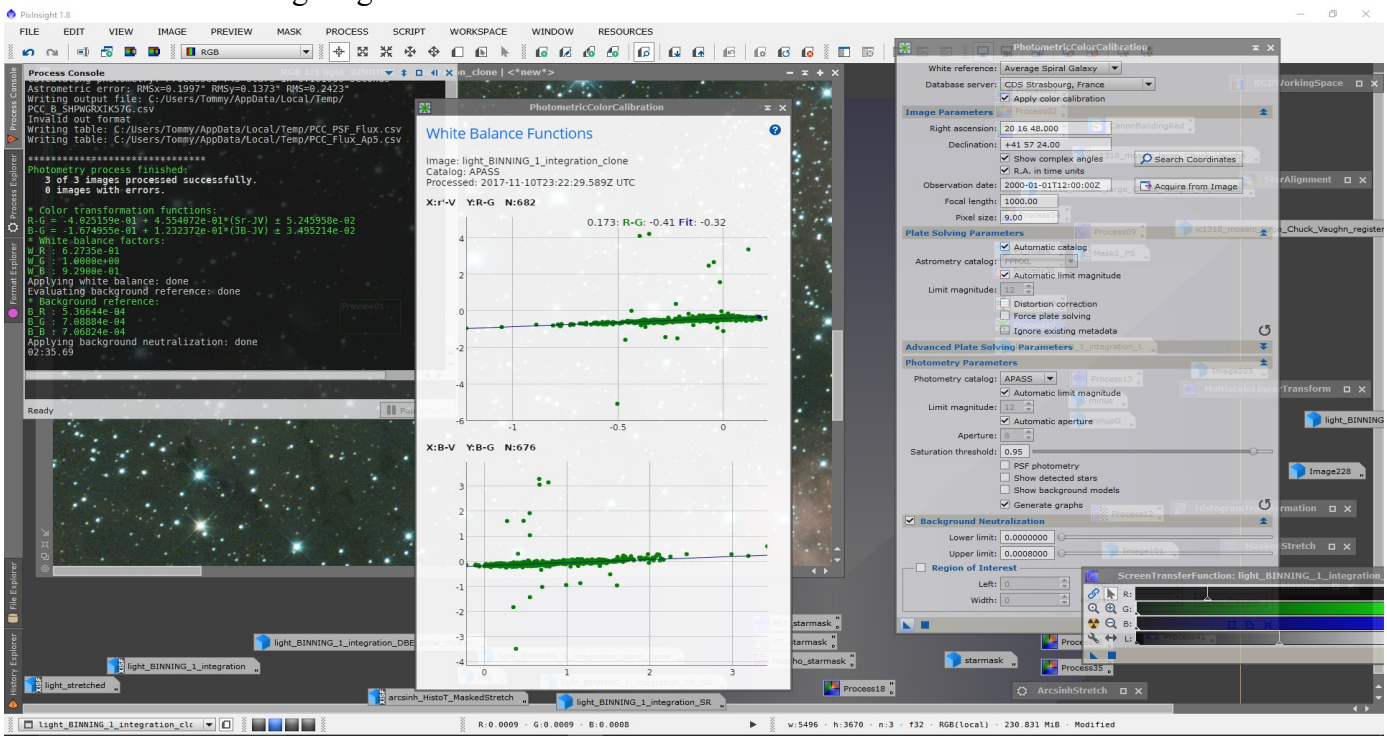
Nachdem der Hintergrund kalibriert ist, muss das Signal auch noch farbkalibriert werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wir nehmen hier aber die **Photometric Color Calibration PCC**. Das Objekt IC1318 wird gesucht, um die Koordinaten zu erhalten - eine Internetverbindung wäre dazu ganz gut.



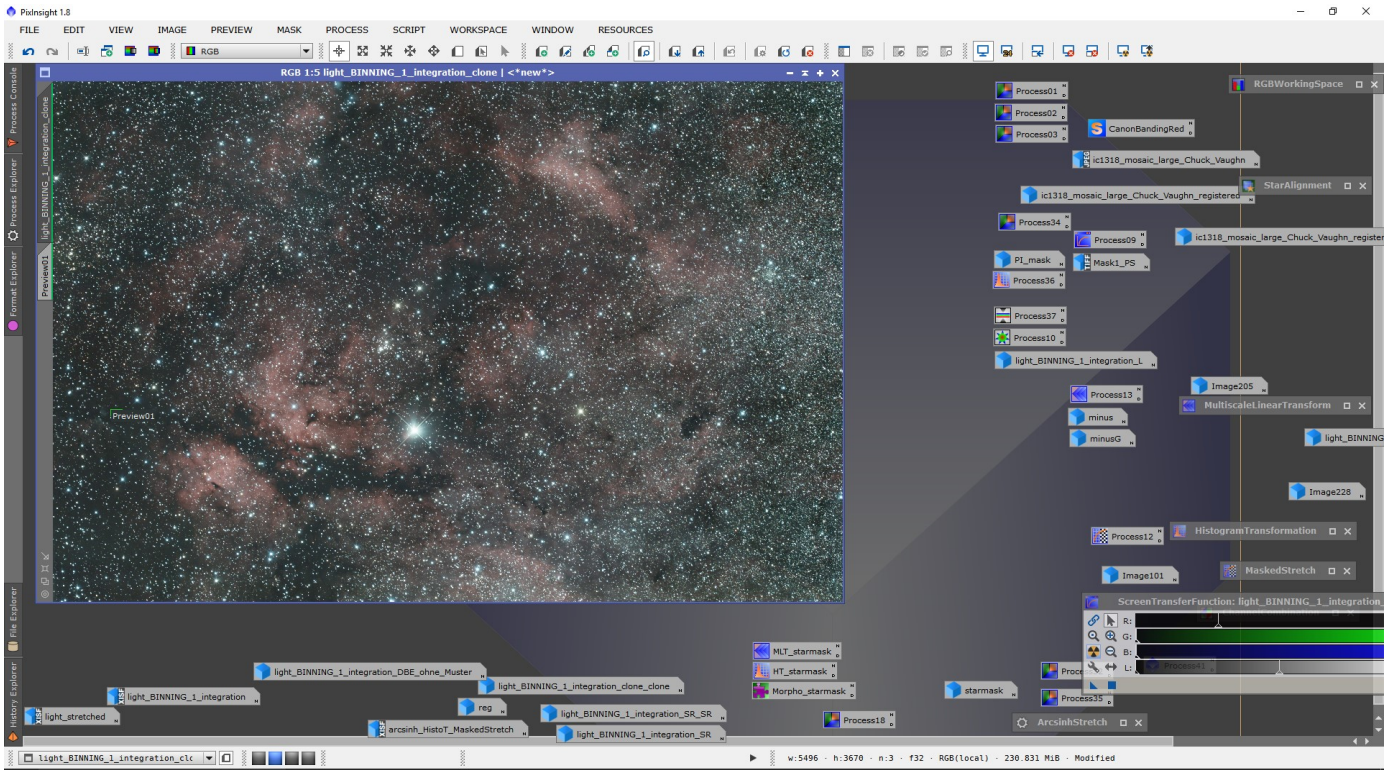
Mit "Get" werden die Koordinaten übernommen, wir wählen **Average Spiral Galaxy** als Farbanker und tragen noch den Wert für den background ein, ein klein wenig mehr 0.0008



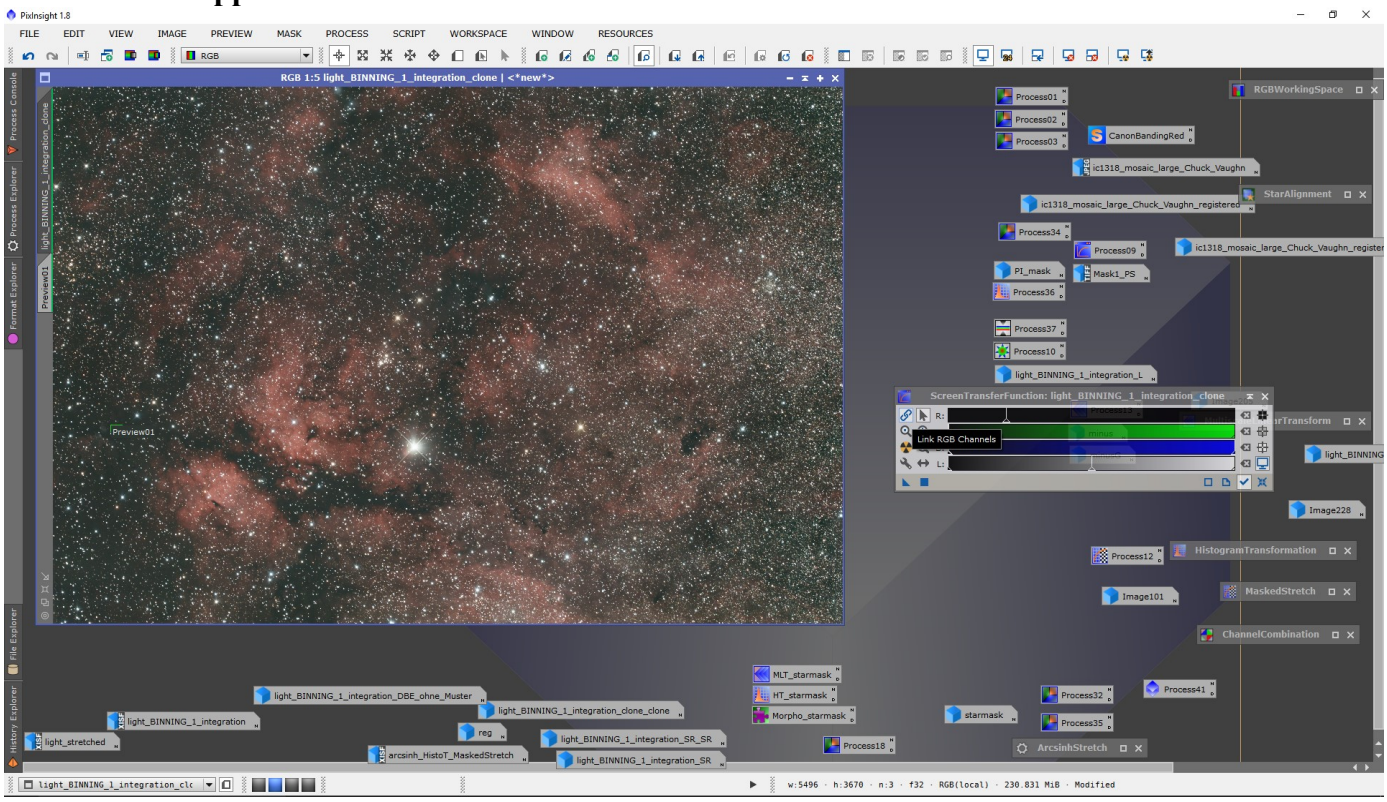
Blaues Dreieck aufs Bild ziehen und es geht los! Es dauert ein wenig, bis die drei Kanäle **astrometrier**t und mit dem online Katalog verglichen werden. Aber dann kommt das Resultat:



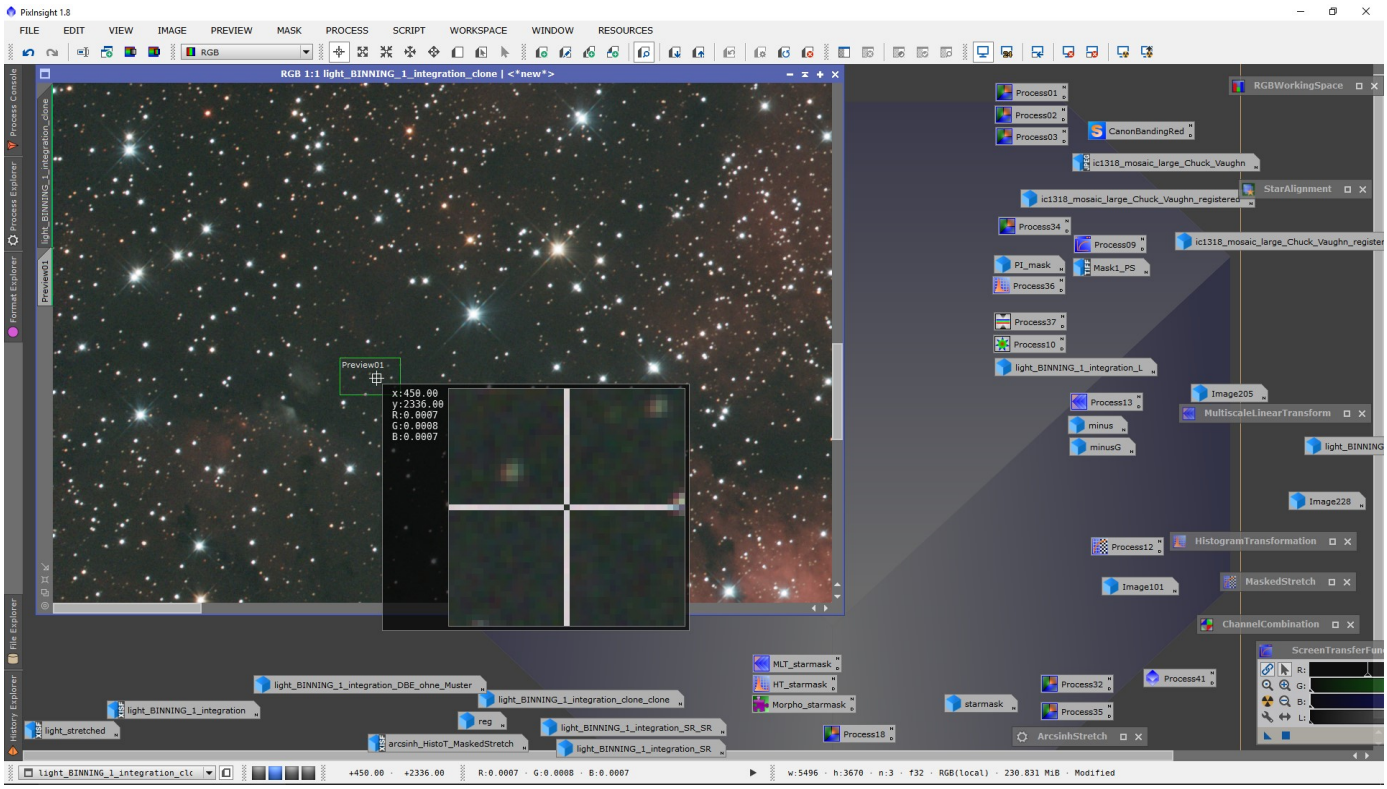
Weichen die **Eichpunkte** nur wenig von der errechneten Regressionslinie ab, dann haben wir eine um so verlässlichere Kalibration. Wir sehen das Bild als Ganzes an und berechnen die STF neu:



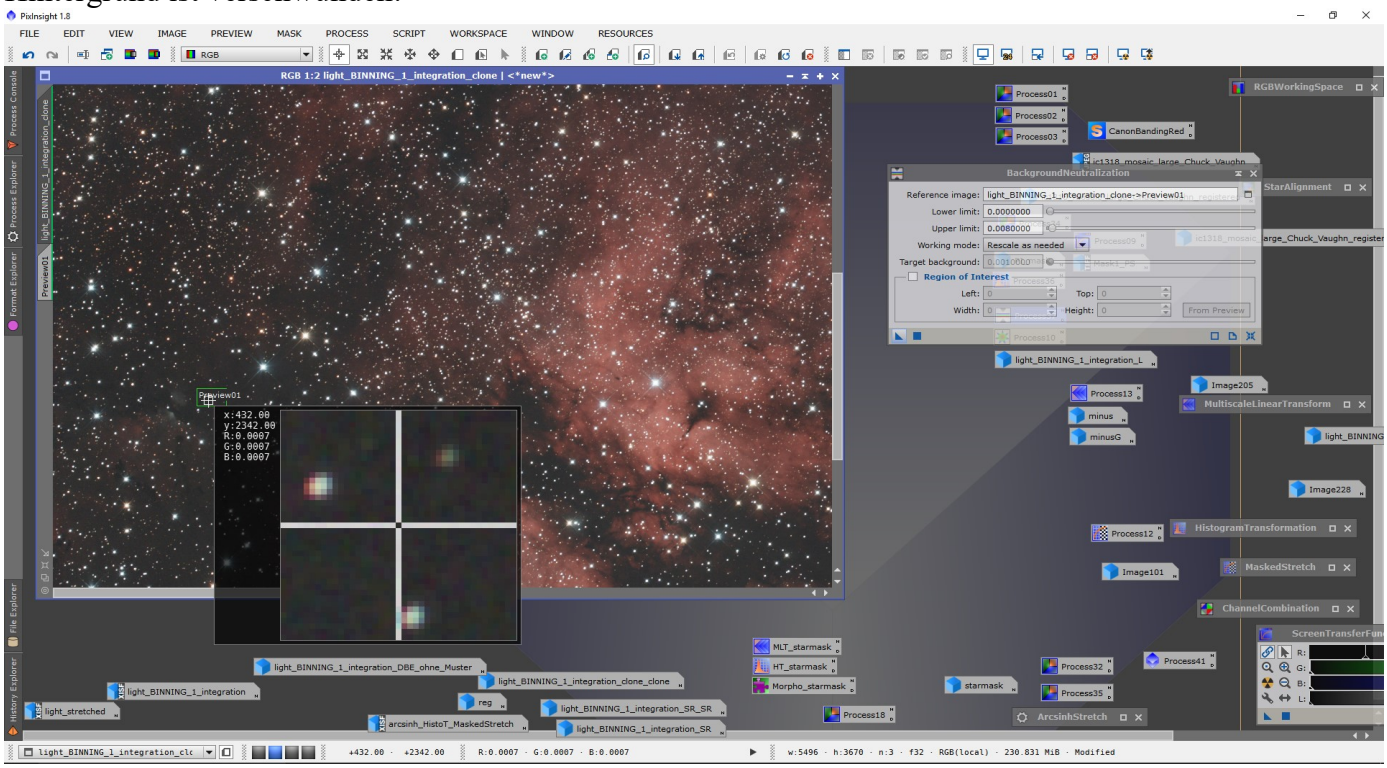
Aber nun sollen unsere RGB Kanäle korrekt farbkalibriert sein, und wir können **in der STF die RGB Kanäle miteinander koppeln** und nochmal neu berechnen:



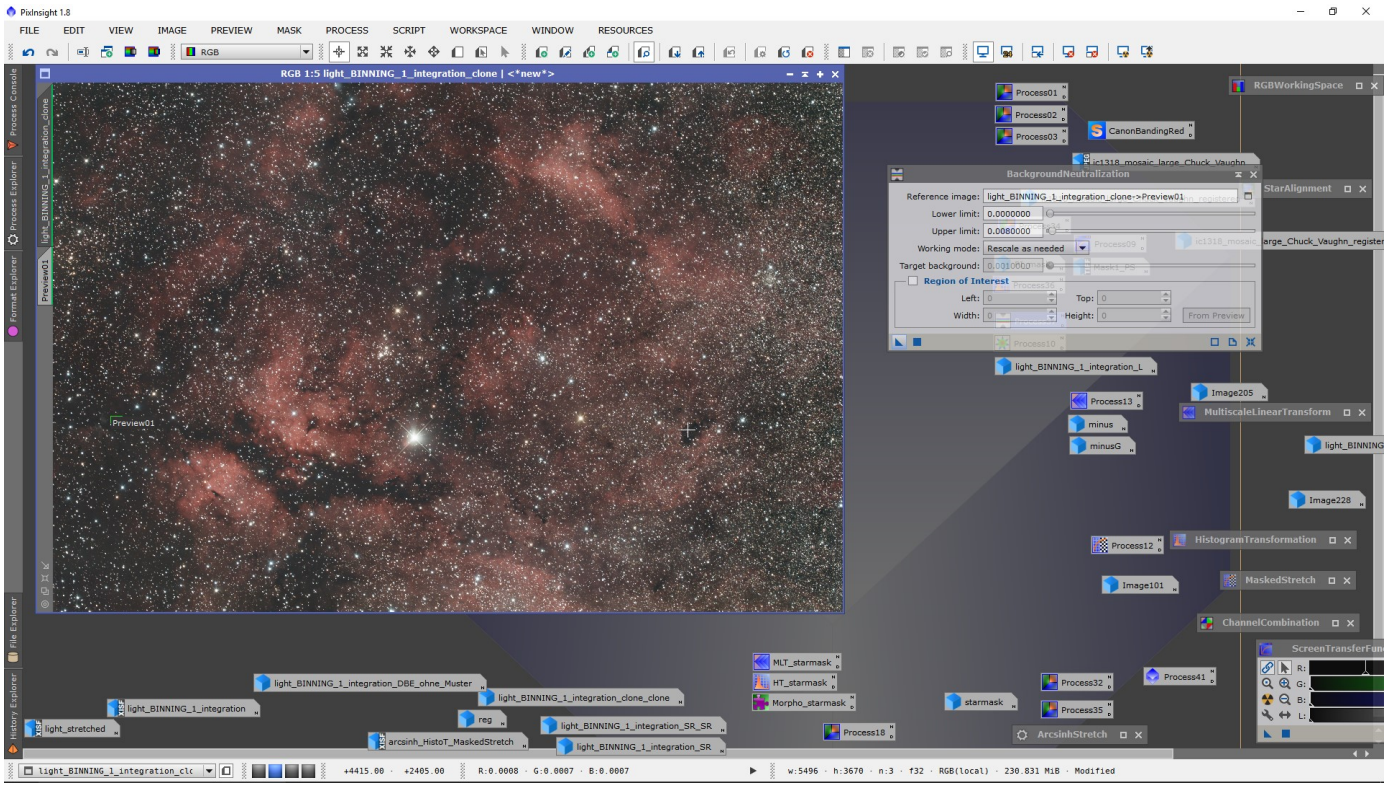
Das Rot tritt wie erwartet stärker hervor, aber der Hintergrund ist wieder ungleich geworden, Grün ist etwas zu hell:



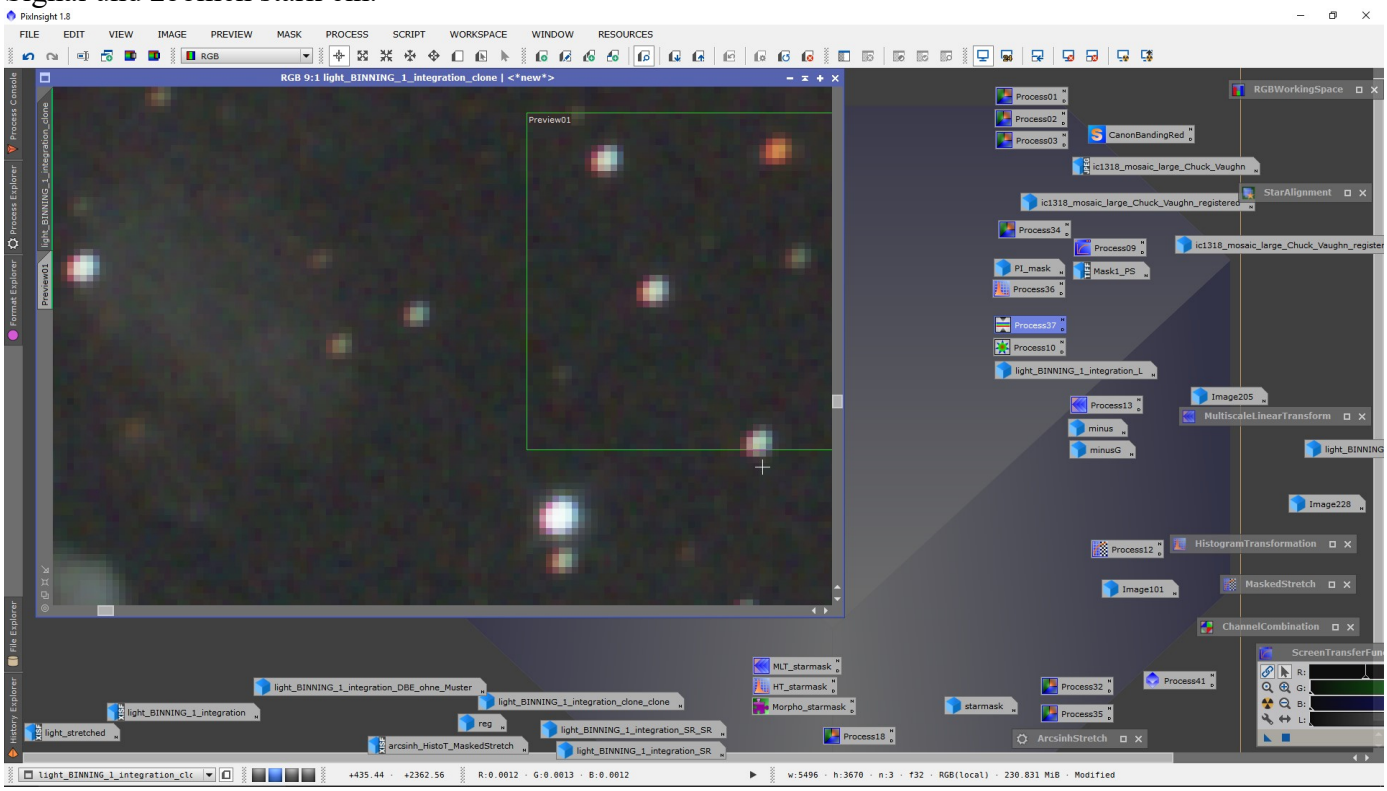
In einem solchen Fall kann man die **background neutralisation** erneut durchführen, alles nötige dazu ist ja noch parat und es geht schnell. Dann die neue STF mit gekoppelten Kanälen berechnet - der Grünton im Hintergrund ist verschwunden!



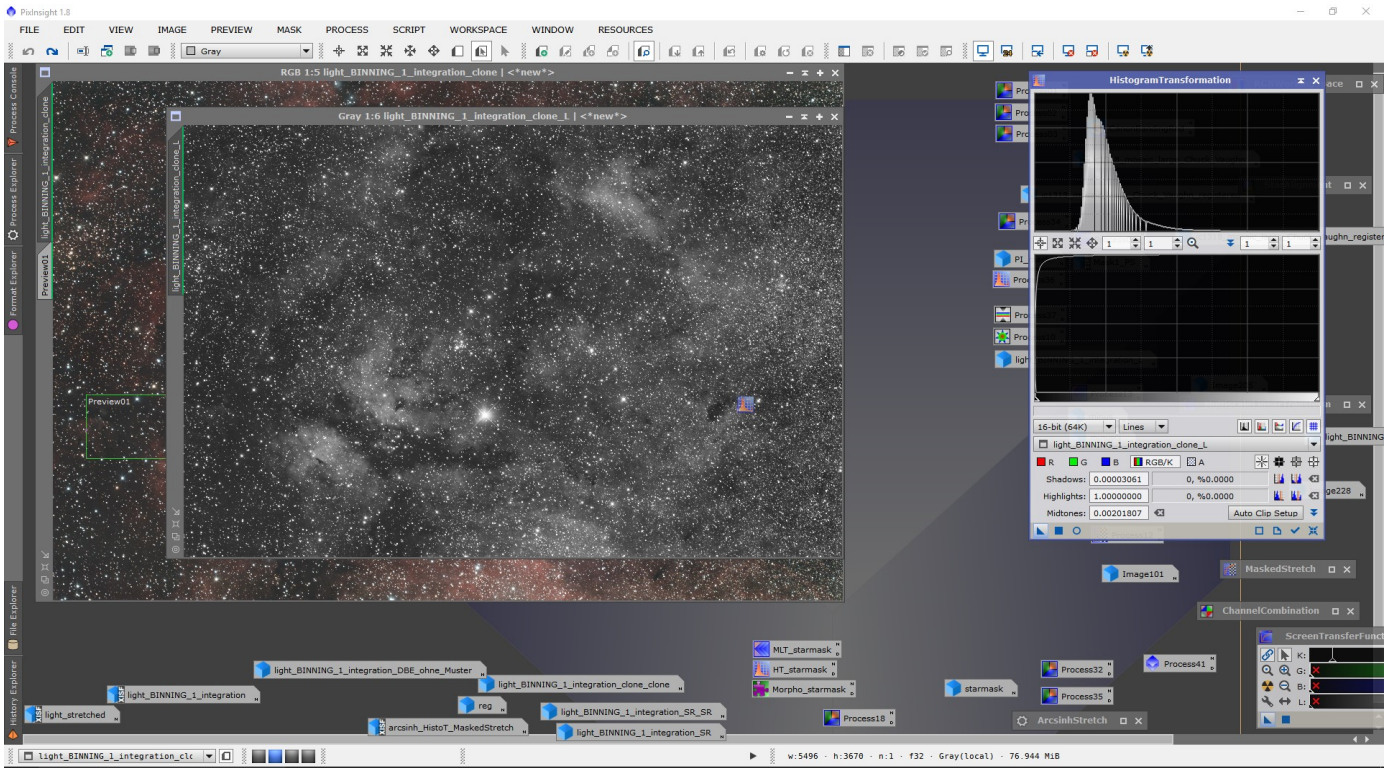
und das Bild sieht nun schon recht natürlich aus was die Farben betrifft:



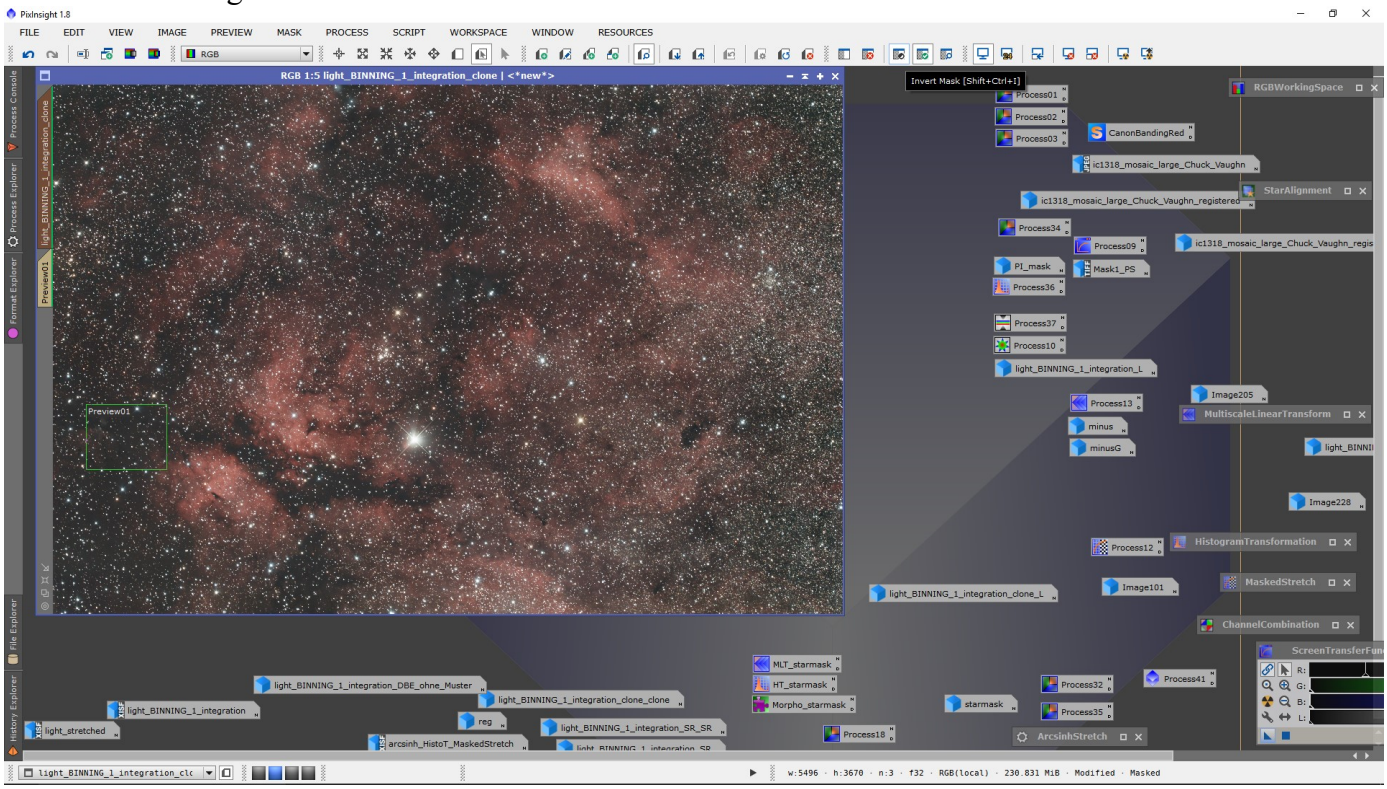
Nun gehts ans **Rauschen reduzieren**. Wir wählen eine **Preview** rund um den Hintergrund und schwaches Signal und zoomen stark ein.



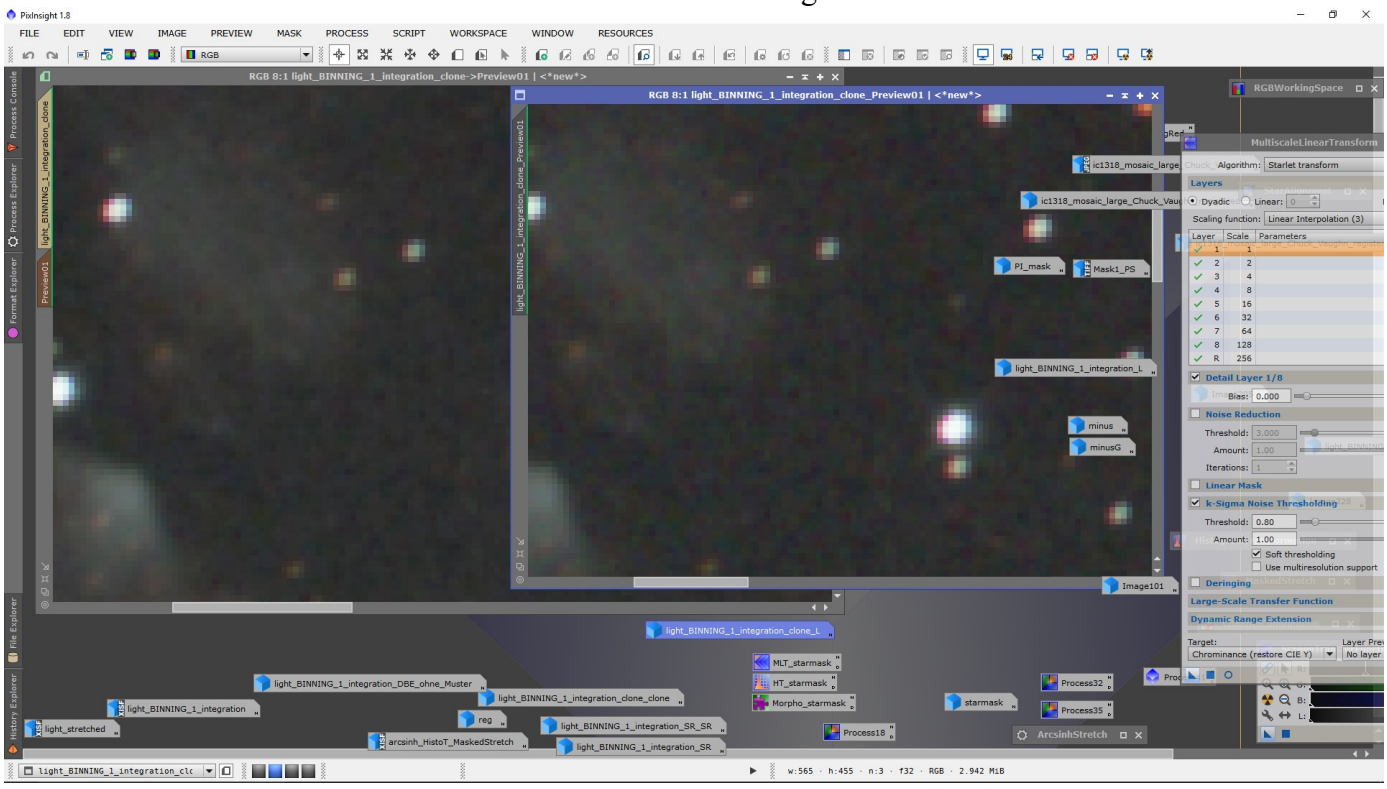
Das Bild rauscht nicht stark, es gibt ein wenig Farb und Helligkeitsrauschen. Wir **ziehen die Lumi** aus dem Bild und ziehen sie mit den STF Werten auf um eine **Lumi Maske** zu erhalten.



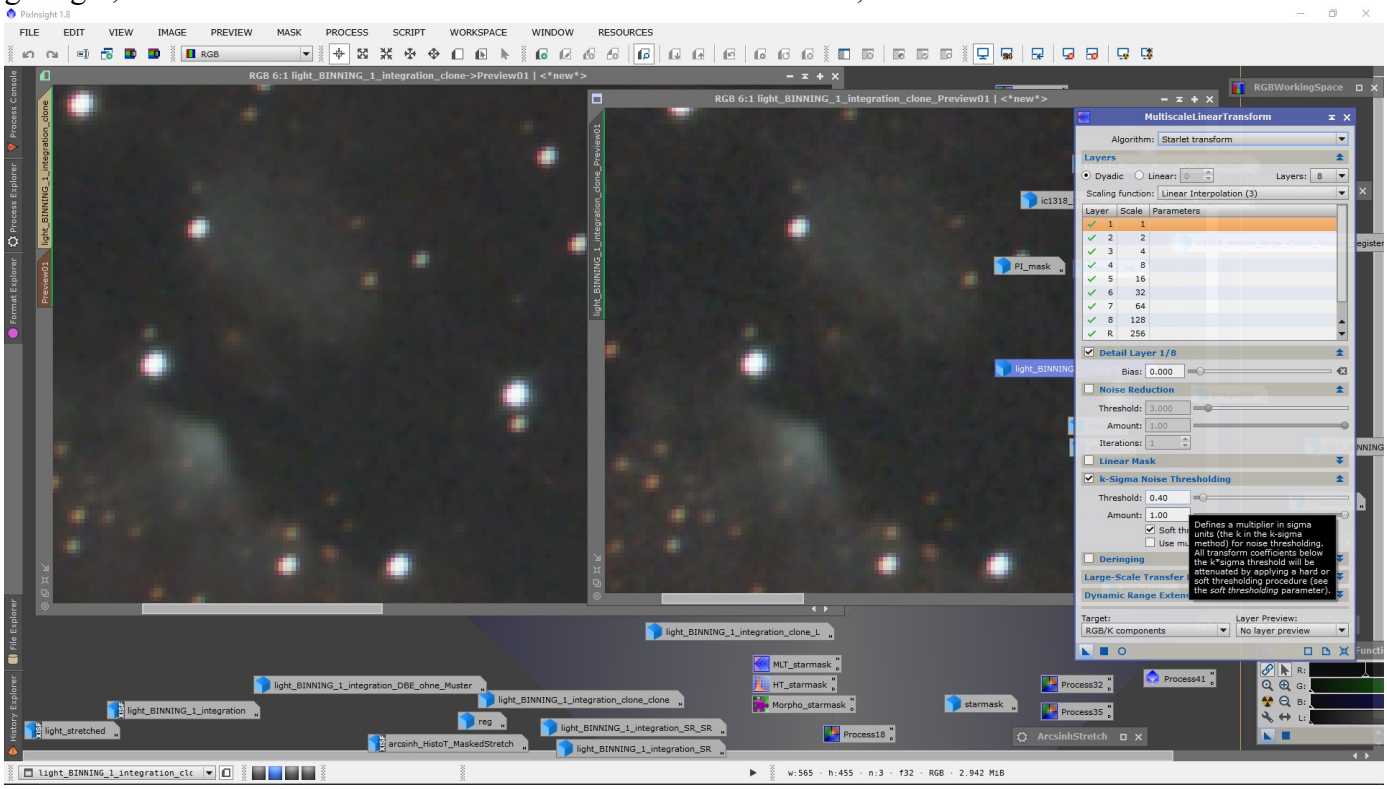
Wir maskieren das Bild damit und wählen **invertieren** für die Maske (obere Menüzeile), damit die hellen Bildanteile mehr geschützt sind als die dunklen:



Zuerst das **Farbrauschen**. Wir öffnen **MLT**, laden 8 Ebenen ein und haken **k-Sigma noise thresholding** an. Unten wählen wir **Chrominance** als Ziel aus. Ein sanftes Entrauschen gelingt mit threshold 0,80 und amount 1 - also dezent aber dafür volle Stärke. Wir prüfen es indem wir die **Preview rechnen lassen** und dann mit **Ctrl + Z** hin und her blinken. Hier habe ich es nebeneinander gestellt:

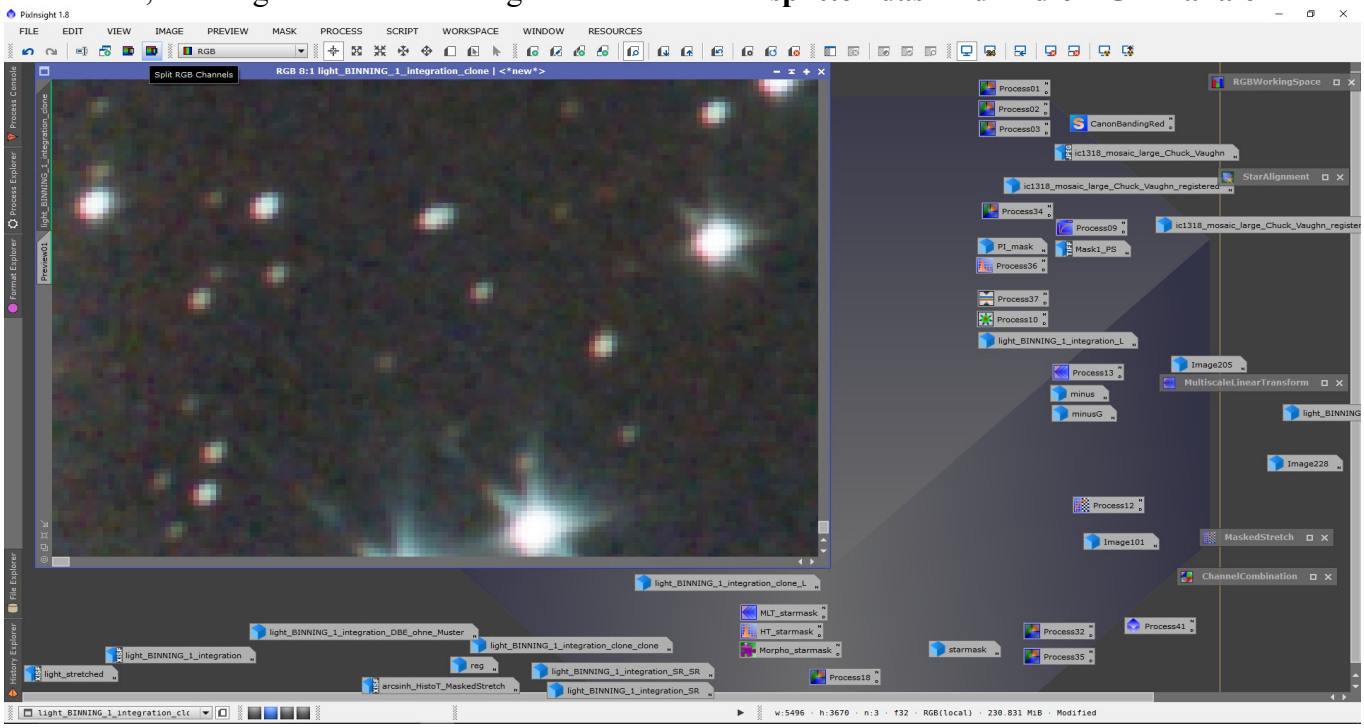


Deutlich ist zu sehen, wie das Farbrauschen im linken Ausschnitt geringer ist als im rechten. Aufs ganze Bild anwenden! Für das **Luminanzrauschen** machen wir dasselbe, aber Ziel ist diesmal **RGB/K** und der Wert geringer, 0.4 stellen wir ein. Hier wieder der Effekt nebeneinander, links das Lumi entrauschte Bild:

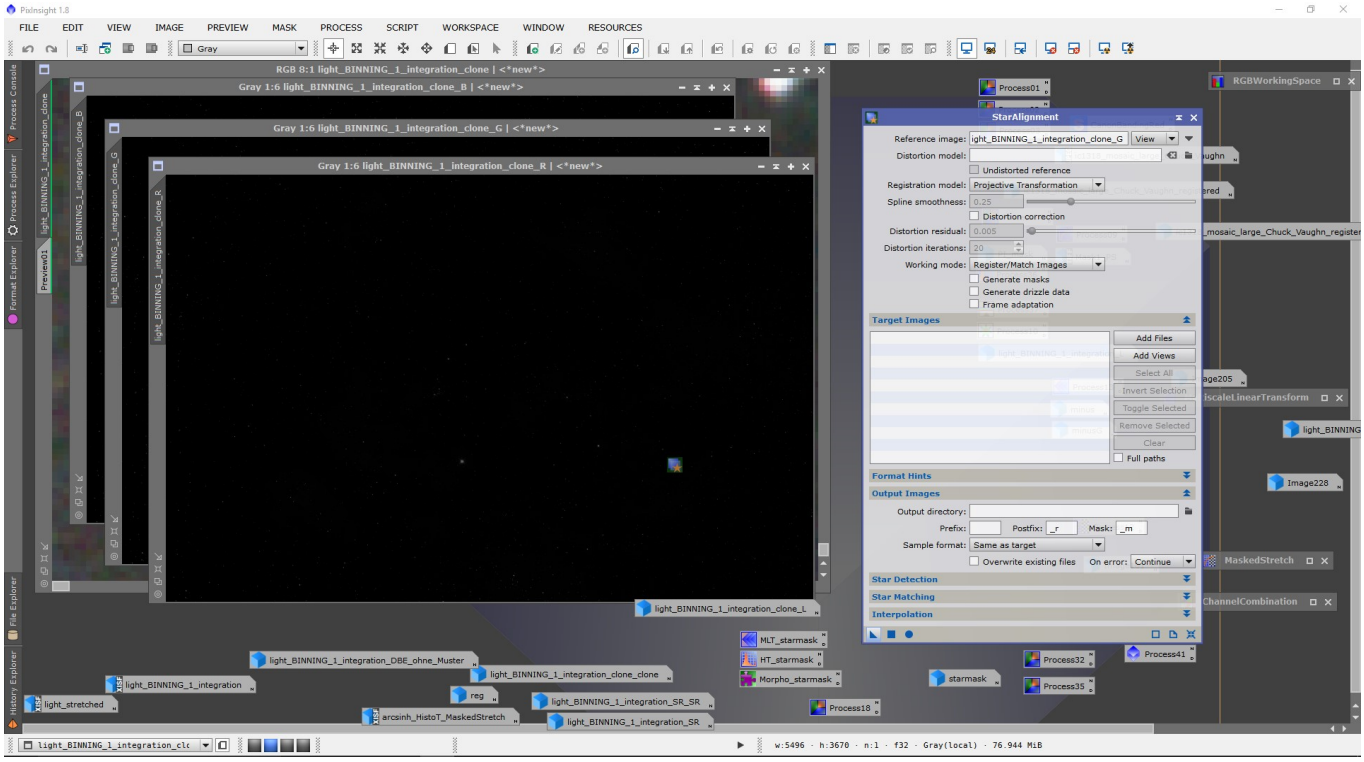


Diese besonders schnelle und schonende Entrauschung hilft, später im nicht-linearen Bild sehr viel weniger Probleme mit Rauschen zu haben. keinesfalls soll der Hintergrund glatt gebügelt werden, das Bild braucht etwas hochfrequentes Rauschen um einen natürlichen Eindruck fürs Auge zu liefern.

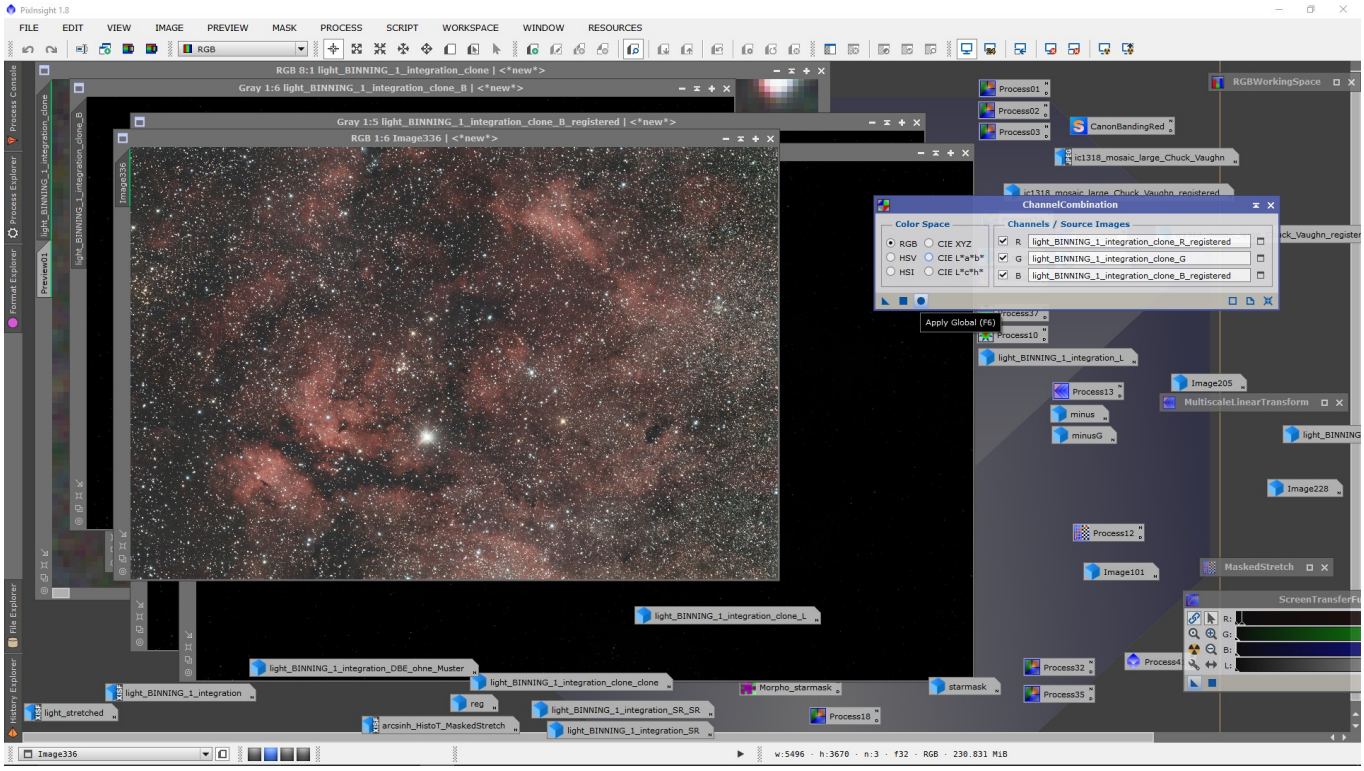
Es gibt noch ein kleines Problem im Bild, das wir rasch beheben werden: Die Sterne am Rand zeigen Farbsäume, Rot zeigt vom Zentrum weg und Blau hin. Wir **splitten das Bild in die RGB Kanäle**:



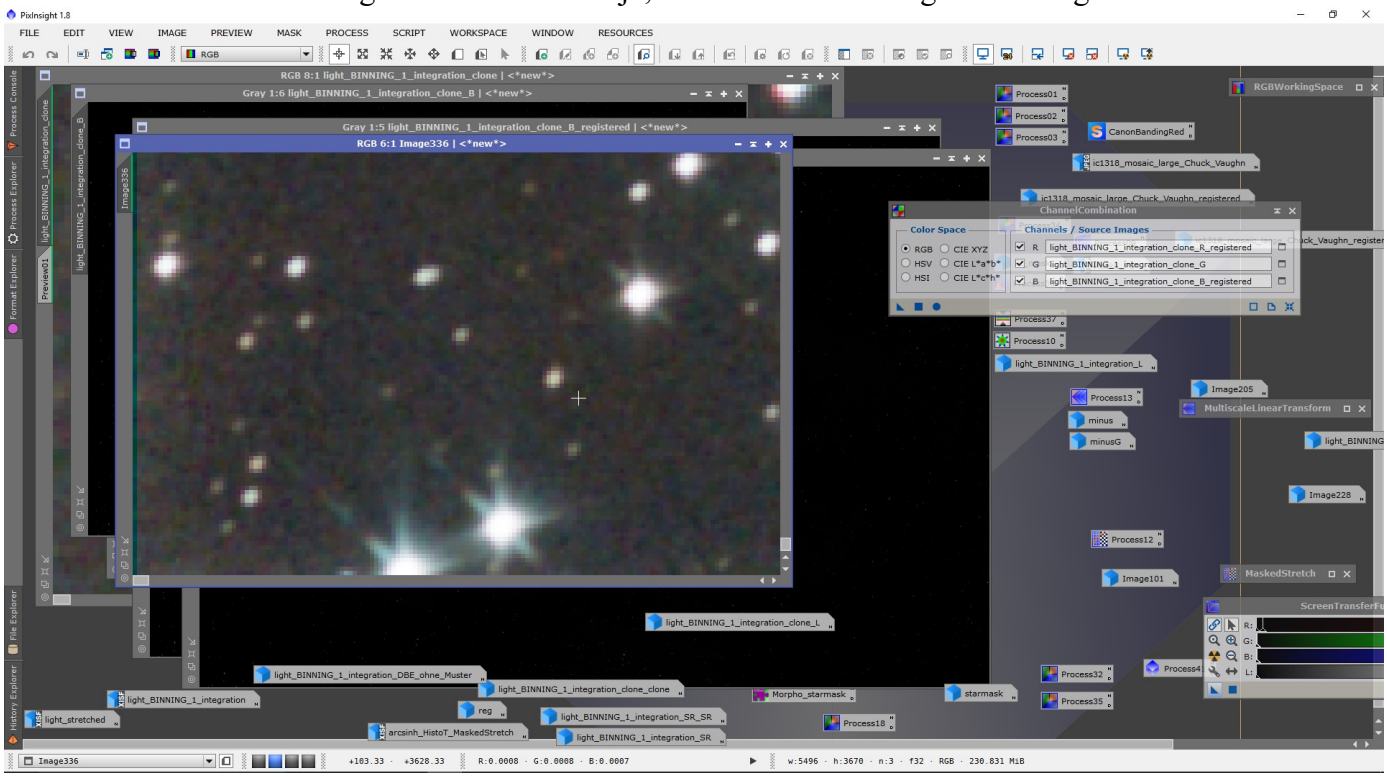
Wir öffnen die **Image Registration** und wählen das G Bild als Referenz, und wenden den Prozess auf das R und B Bild an:



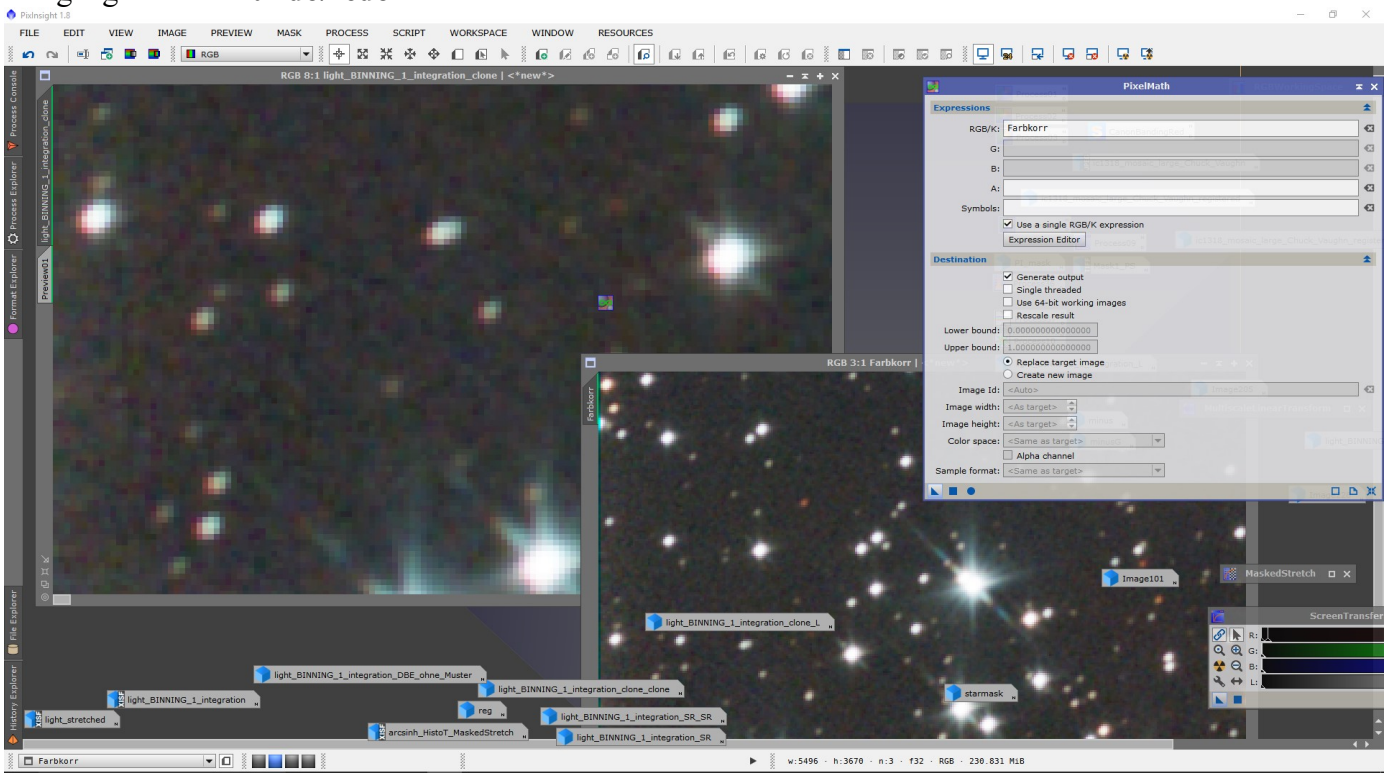
Dabei entstehen neue Bilder mit "registered" im Namen - die wählen wir in der **Channel Combination** aus, zusammen mit dem G Bild das unverändert übernommen wird. Wir drücken den blauen Kreis oder F6 und ein neues Bild entsteht:



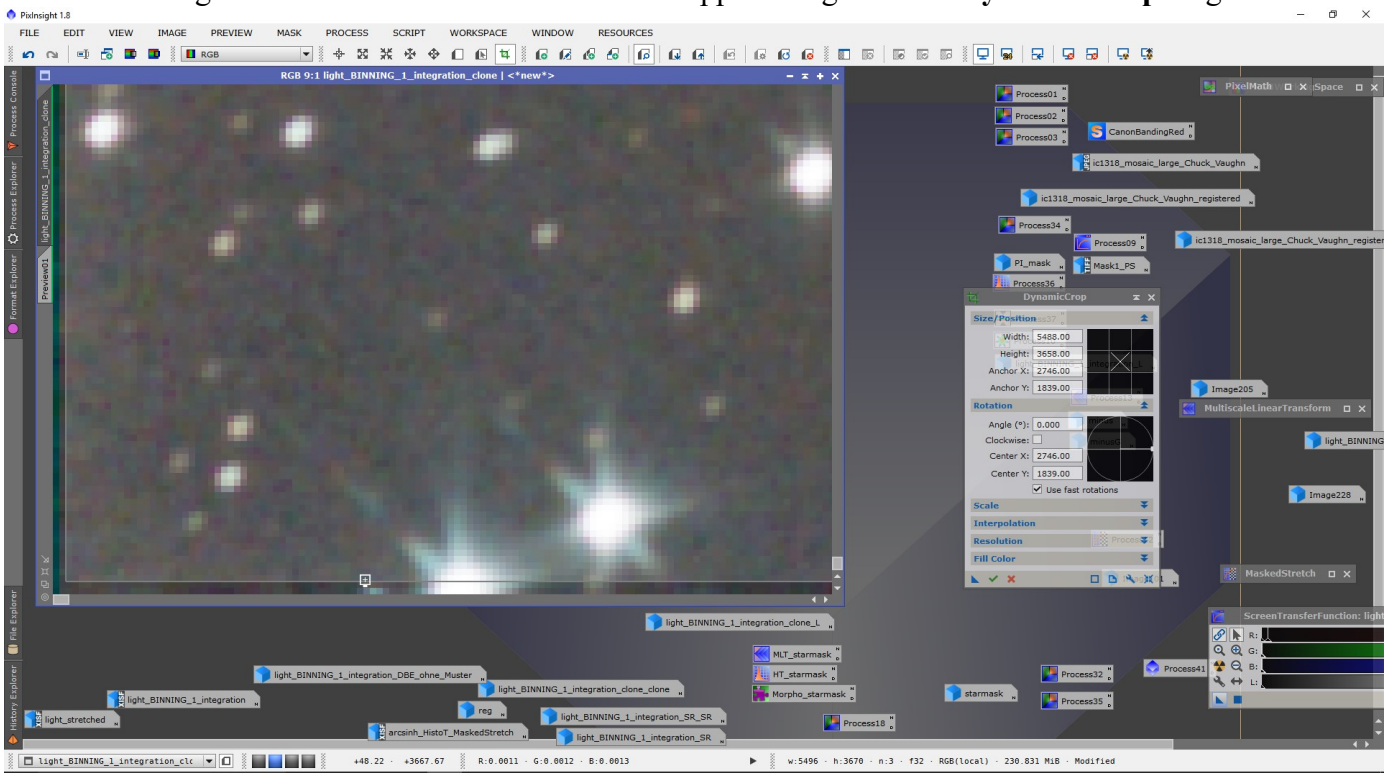
Schauen wir uns die Ecken gleich nochmal an - ja, die Farbverschiebungen sind weg:



Wir könnten mit diesem Bild weiter arbeiten, aber dann wäre die **History** unterbrochen. Deshalb nennen wir das Bild einfach Farbkorr, schreiben das in **PixelMath** hinein und ziehen das blaue Dreieck auf das Ausgangsbild. Mit **undo/redo** und einzoomen sehen wir nun sehr schön wie die Farben zusammenrücken.

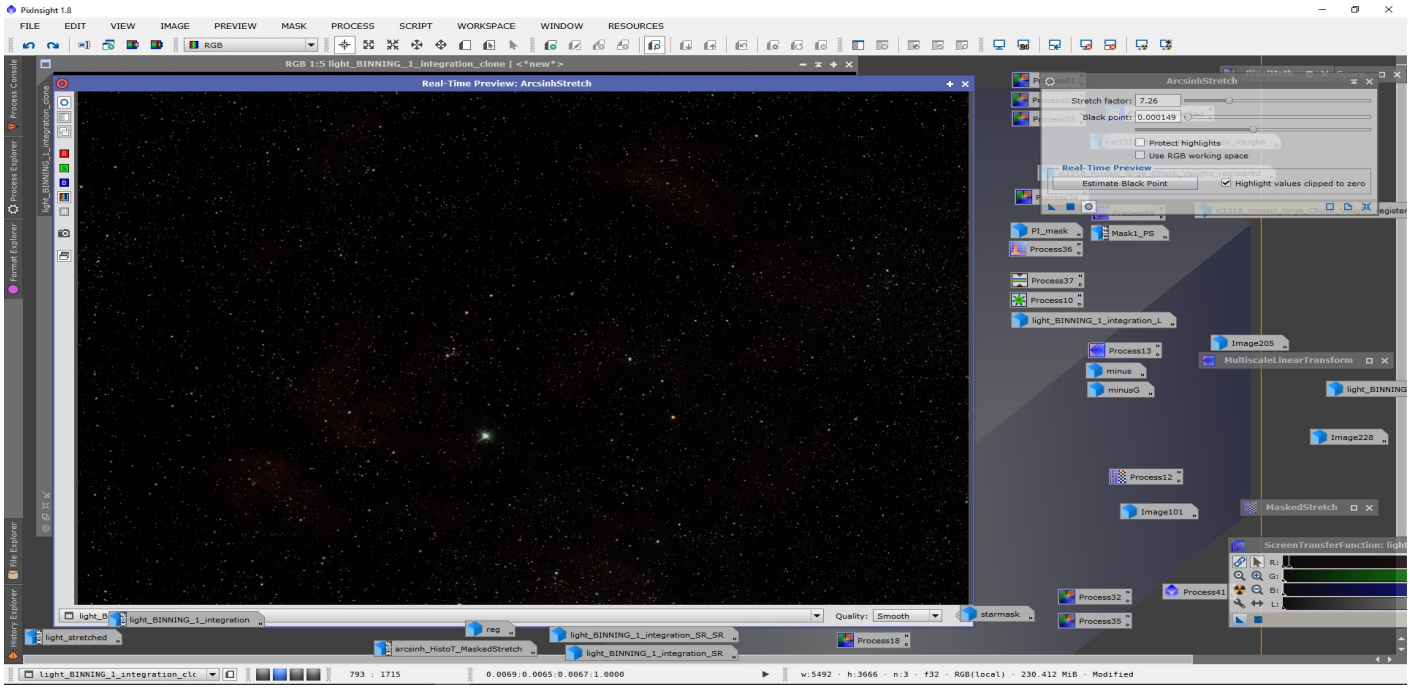


Den schmalen grünen Rand welcher entstanden ist croppen wir gleich mit **Dynamic Crop** weg:

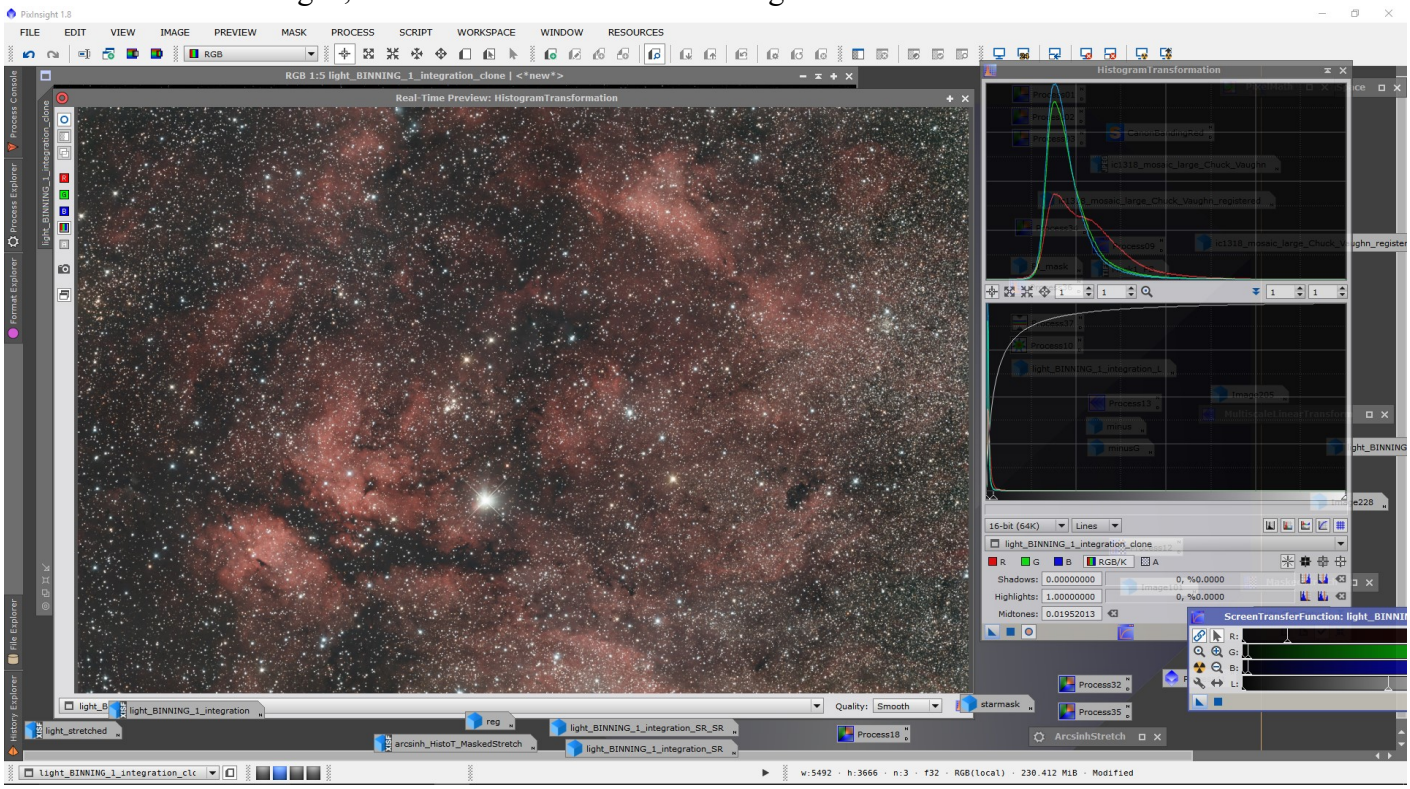


Wir erinnern uns, das lineare Bild ist ja sehr dunkel, und nur die STF wirft ihr Licht darauf um es sichtbar zu machen. Aber jetzt ist es an der **Zeit, das Bild zu strecken**! Dazu gibt es verschiedenste Möglichkeiten. Von STF auf HistoTransfer übertragen, welche den meisten Kontrast gibt bis zu masked stretch, welches die highlights schont aber einen flauen Kontrast produziert. AutoHisto und AdaptiveStretch sind weitere Möglichkeiten. Jeder findet seinen Weg, oft ist aber eine Kombination sehr zielführend.

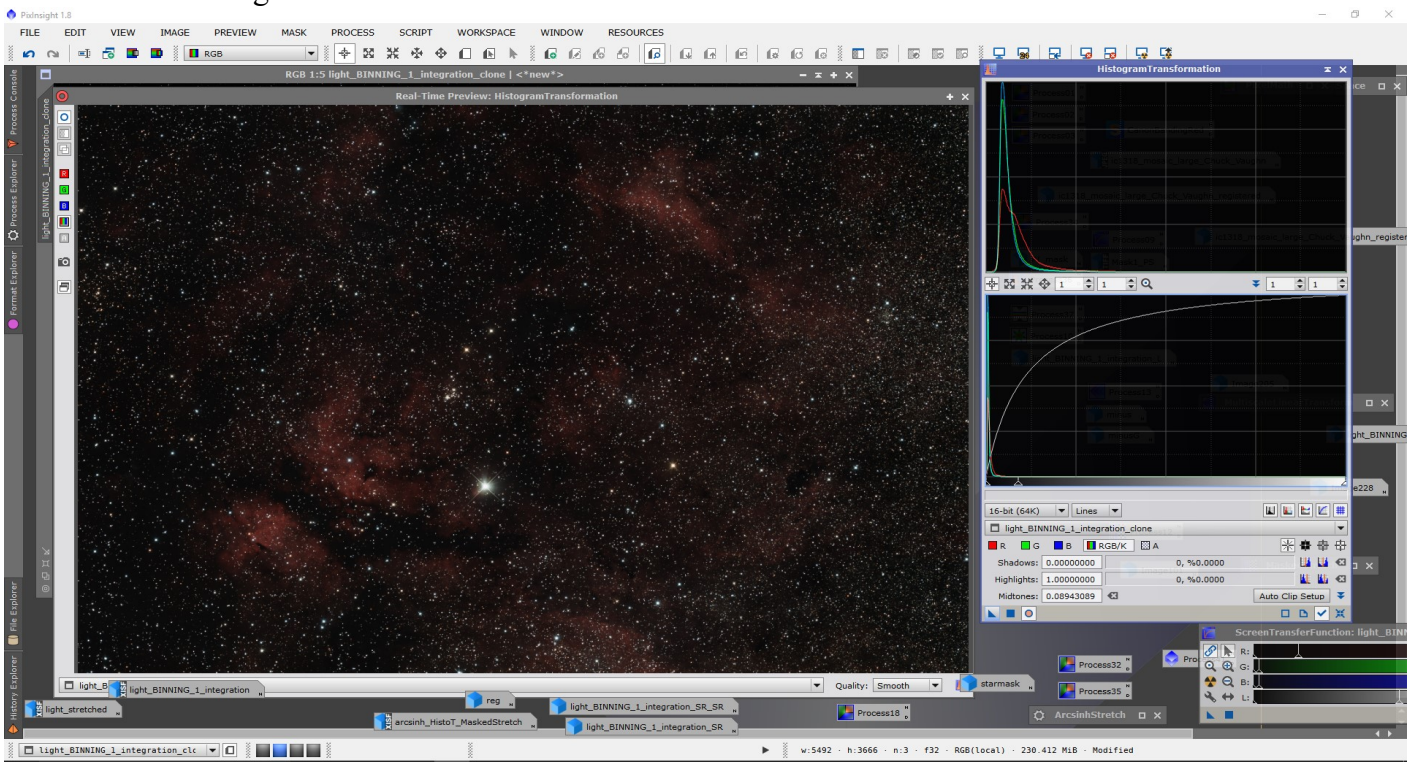
Hier werden wir zur Demonstration 3 verschiedene Prozesse hintereinander anwenden. Wir beginnen mit **arcsinhStretch**. Es gibt sehr starke Farben, aber die Sternkerne sind problematisch und das schwache Signal im Hintergrund bleibt schwach. Auch das Farbrauschen des Hintergrunds wird mit verstärkt. Den **Black Point** Regler nur so weit, dass nichts im Hintergrund geclippt wird, und den **StretchFactor** so einstellen, das gerade mal die hellen Nebelanteile sichtbar werden.



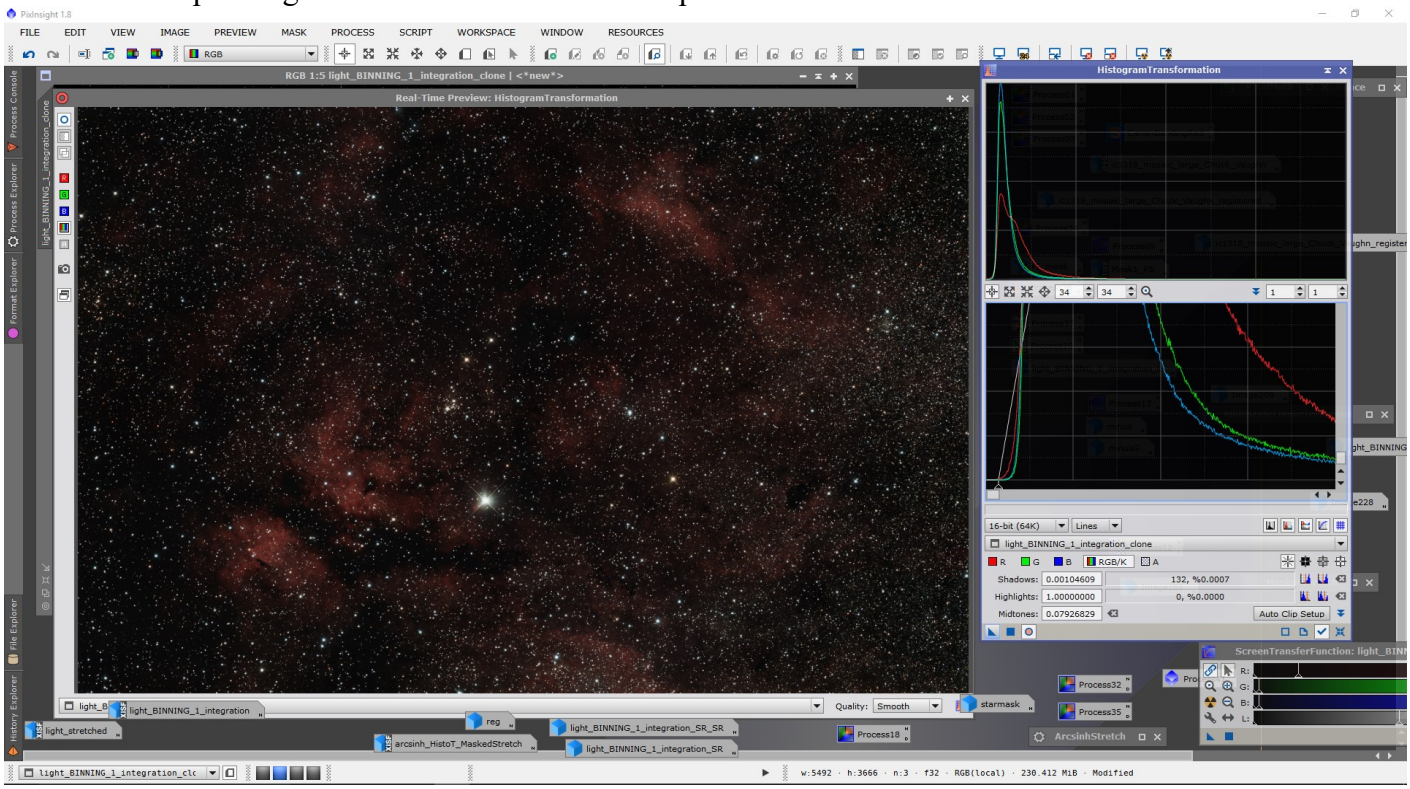
7.26 sind wenig? Nein, der Hintergrund ist nun bei 0.0065 und damit etwa 10x so hell wie im linearen Bild. Wir wenden **ArcsinhStretch** an und lassen die **STF berechnen** für den nächsten Schritt. Die STF wird auf **HistoTransfer** übertragen, und in der Vorschau die STF abgeschaltet:



Wir nehmen den **Mittenregler** und machen die Kurve deutlich flacher, der Peak kann etwa in der Hälfte vom ersten Achtel zu liegen kommen. Das Bild wird wieder dunkler in der Vorschau:

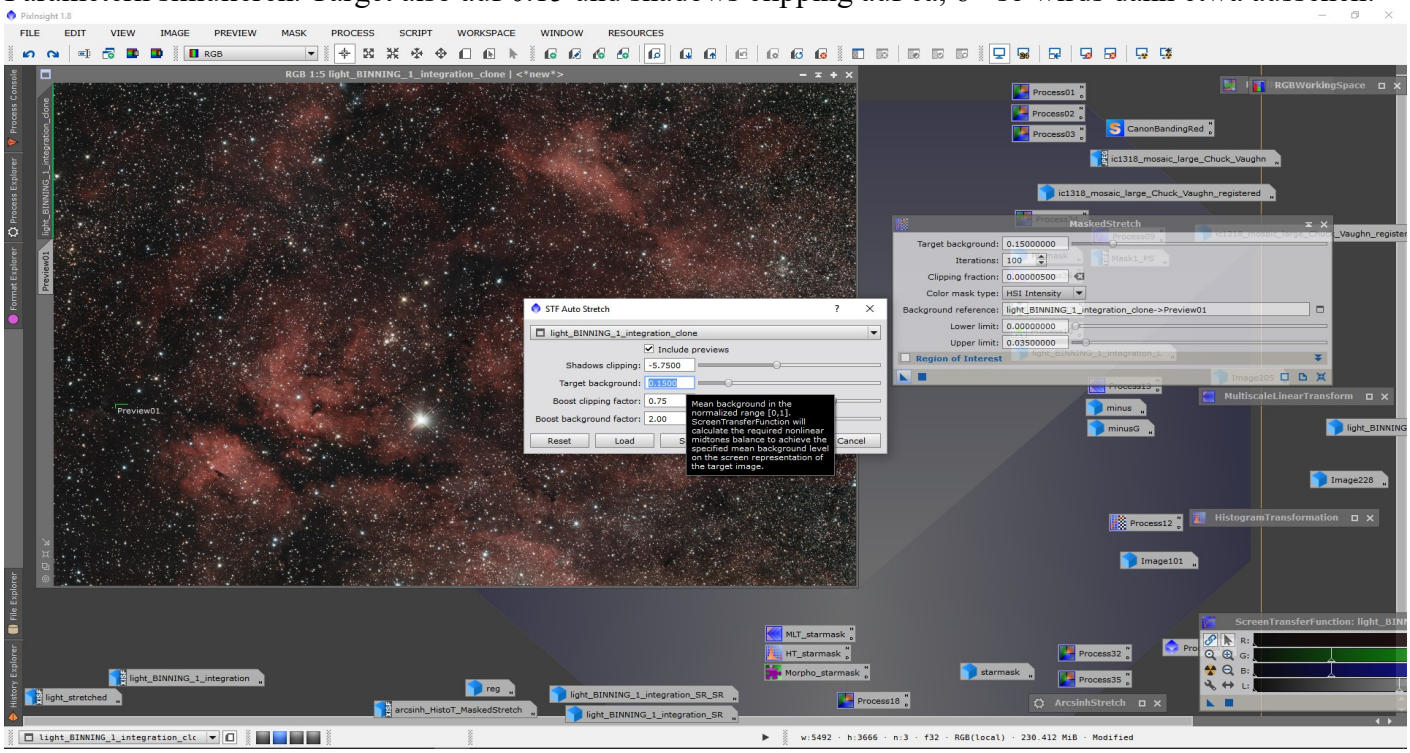


Nun zoomen wir in die HistoTransfer ein zum **Schwarzpunkt**, und ziehen den Regler nach rechts bis gerade die ersten Samples abgeschnitten werden. Das hilft später bei Masked Stretch:

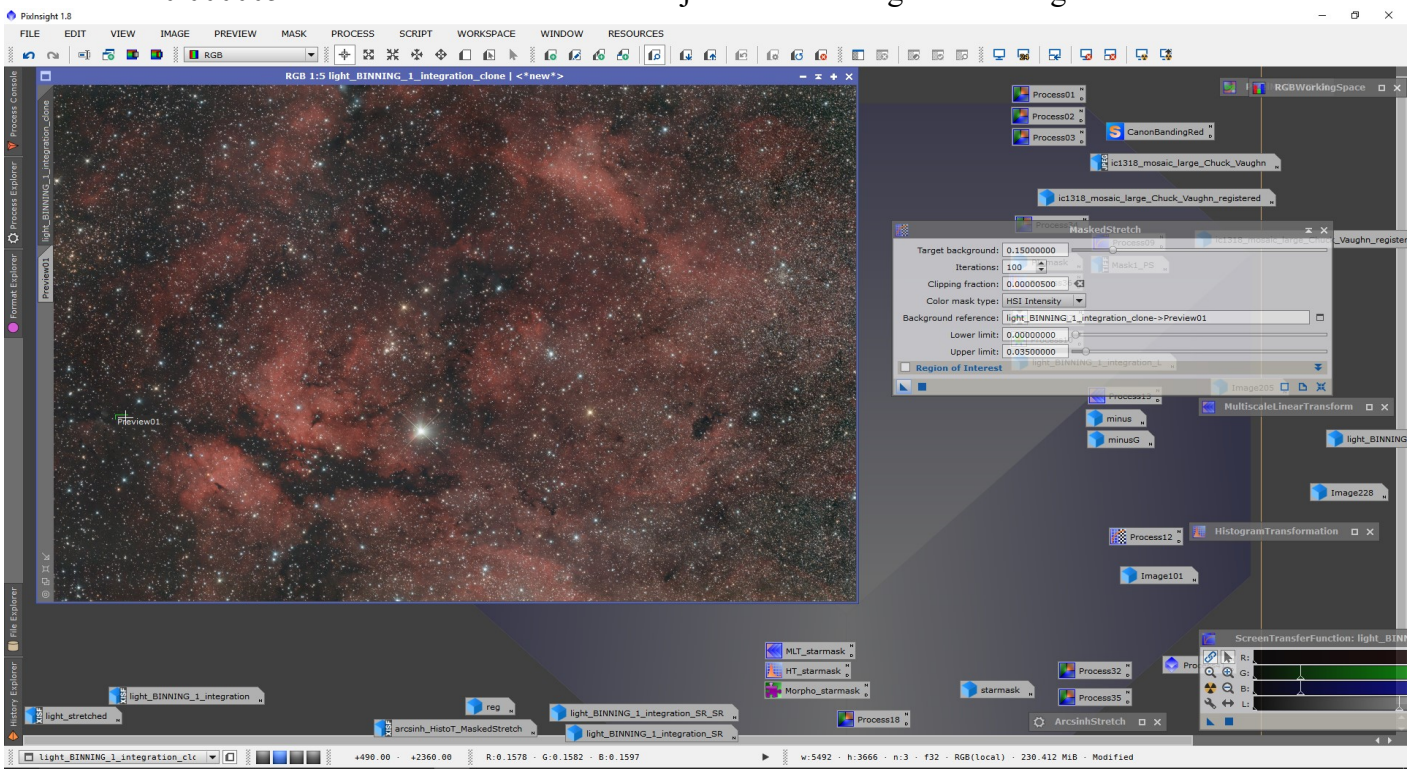


Und **anwenden**! Das Bild wird heller, der Hintergrund liegt nun bei 0.035 - wieder 5x heller als zuvor.

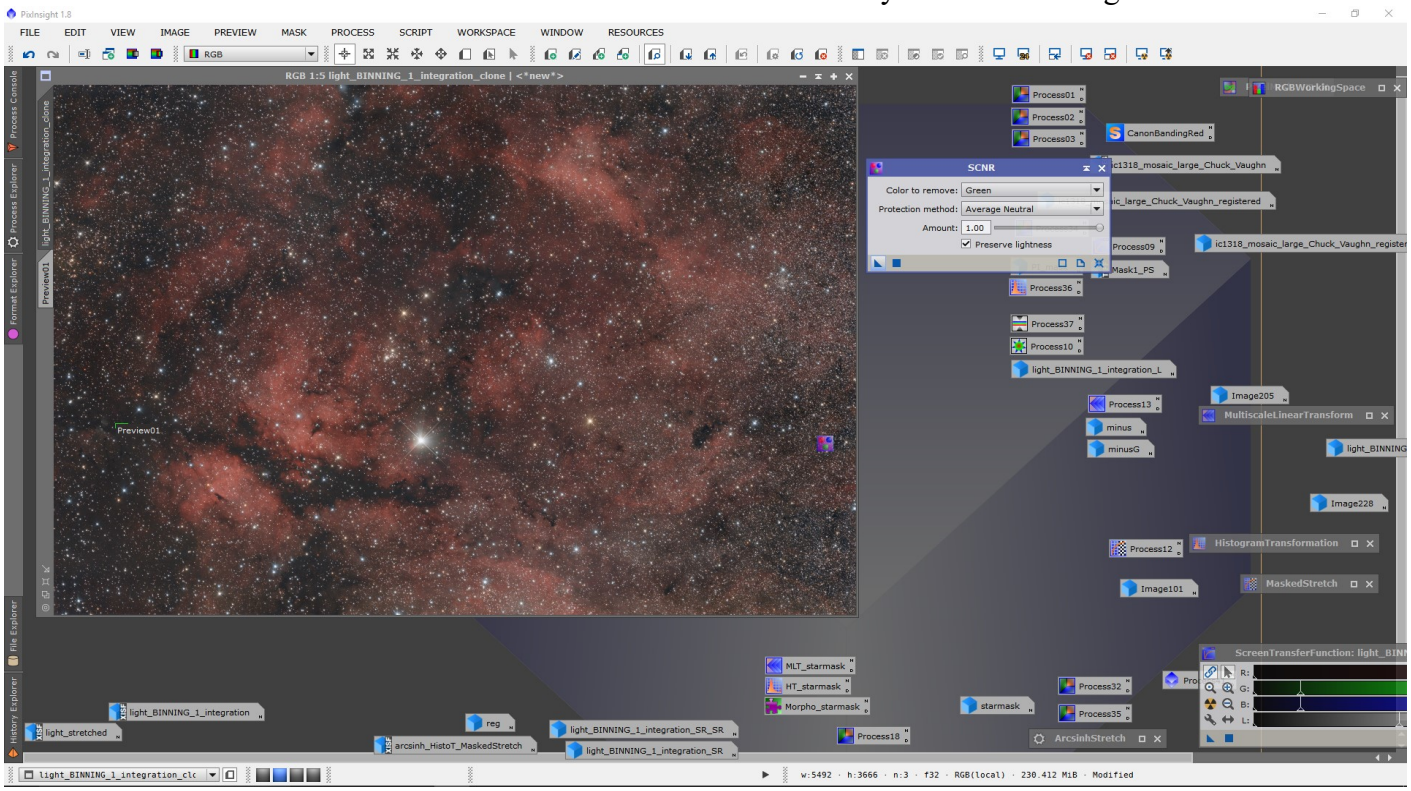
Wir suchen uns eine Preview über Hintergrund und öffnen **Masked Stretch**. Gleich die Hintergrund preview auswählen und den Wert 0.035 eintragen. Das Bild enthält viel Nebel, wir wählen als Zielwert übers ganze Bild daher mehr als bei Bildern mit viel schwarzem Hintergrund - 0.15. Das können wir mit den STF Parametern simulieren. Target also auf 0.15 und shadows clipping auf ca, 6 - so wirds dann etwa aussehen:



Mit **Masked Stretch holen wir uns die schwachen Anteile** heraus. Entscheidend ist der Wert Clipping Fraction. Ist er auf Null gestellt, wird bei keinem der 100 Stretch Vorgänge der Schwarzpunkt neu gesetzt - das ist die schwächste Einstellung. Ist er zu hoch eingestellt, wird das Histo unten abgeschnitten, der Hintergrund zu stark aufgezogen, die Sternhalos werden Wattebäuschchen und man kann nicht weiterarbeiten. Probieren ist angesagt - die 5 gleich um zwei Potenzen verschieben, um deutliche Unterschiede zu sehen. Wir wählen hier 0.000005 - den Schwarzwert haben wir ja vorhin schon gesetzt. Das gestretchte Bild sieht so aus:

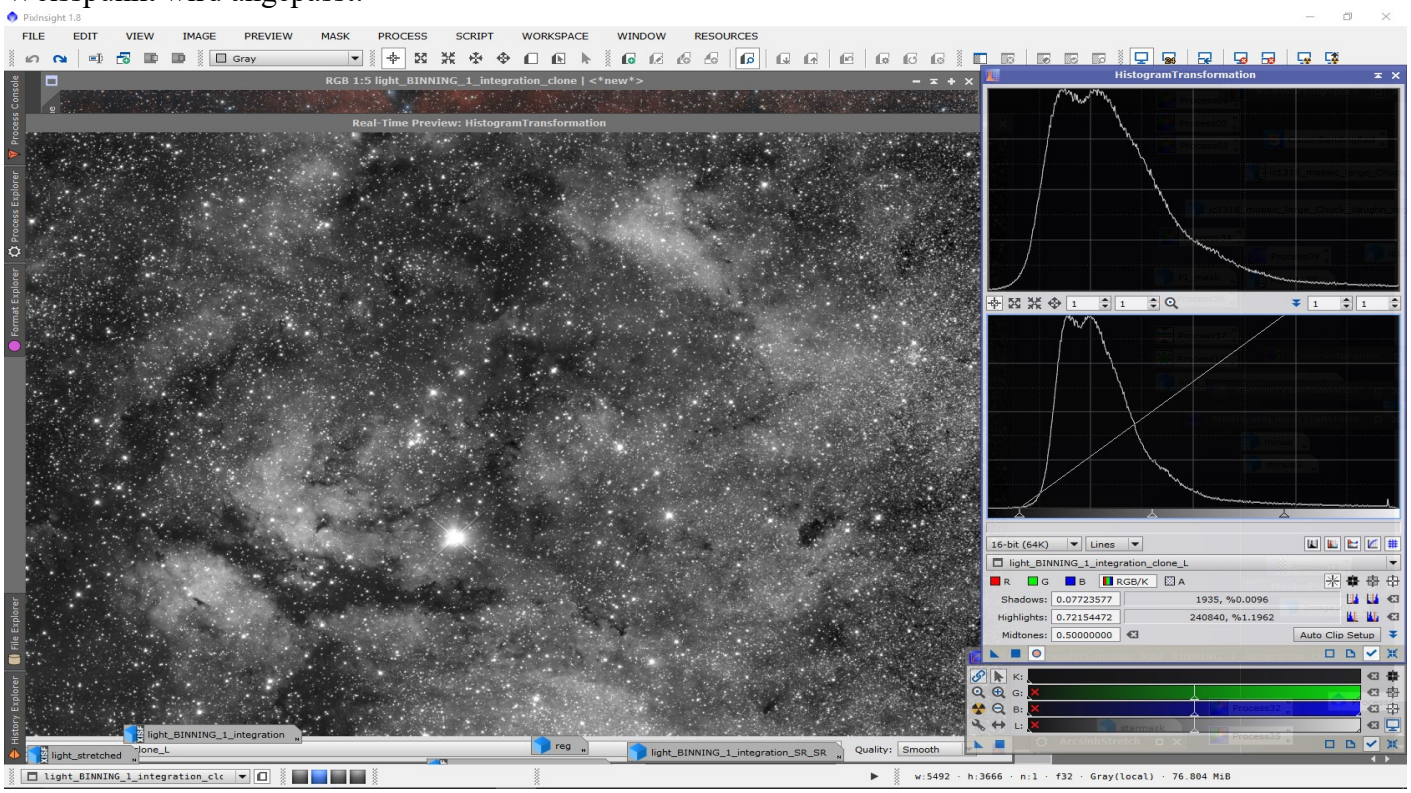


Der Hintergrund ist jetzt bei ca. 0.15 gelandet. Etwas hell, aber für die Bearbeitung ist das gut - weil man besser sieht was sich da tut und es nicht im Dunkel verschwindet. **Erst gegen Ende der Bearbeitung sollten die Tonwerte endgültig festgelegt werden - Lichter und Tiefen.** Rechts unten im Bild ist etwas Grün zu sehen - ein Fall für die **SCNR** - die Green Pixel Cannon welche Tony Hallas bekannt gemacht hat.

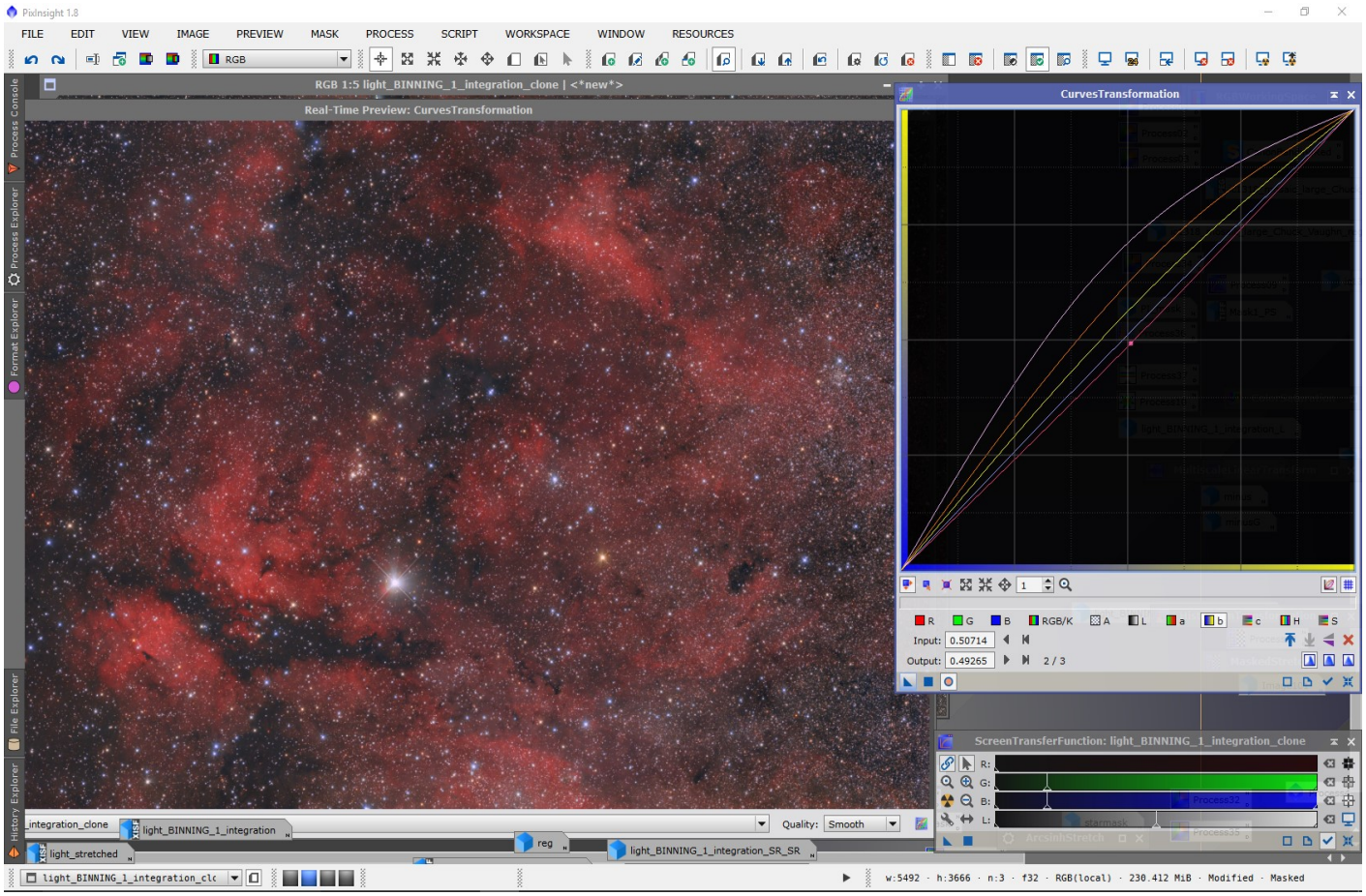


Unser Bild sieht nun schon ganz nett aus, aber je nach Geschmack könnte man der Meinung sein, die **Farben** seien noch etwas blass und das Rot könnte auch einen tieferen Farbton haben. Wir wollen aber vor allem die **hellen Bildanteile kräftiger färben**, und nicht das Farbrauschen des Hintergrunds verstärken.

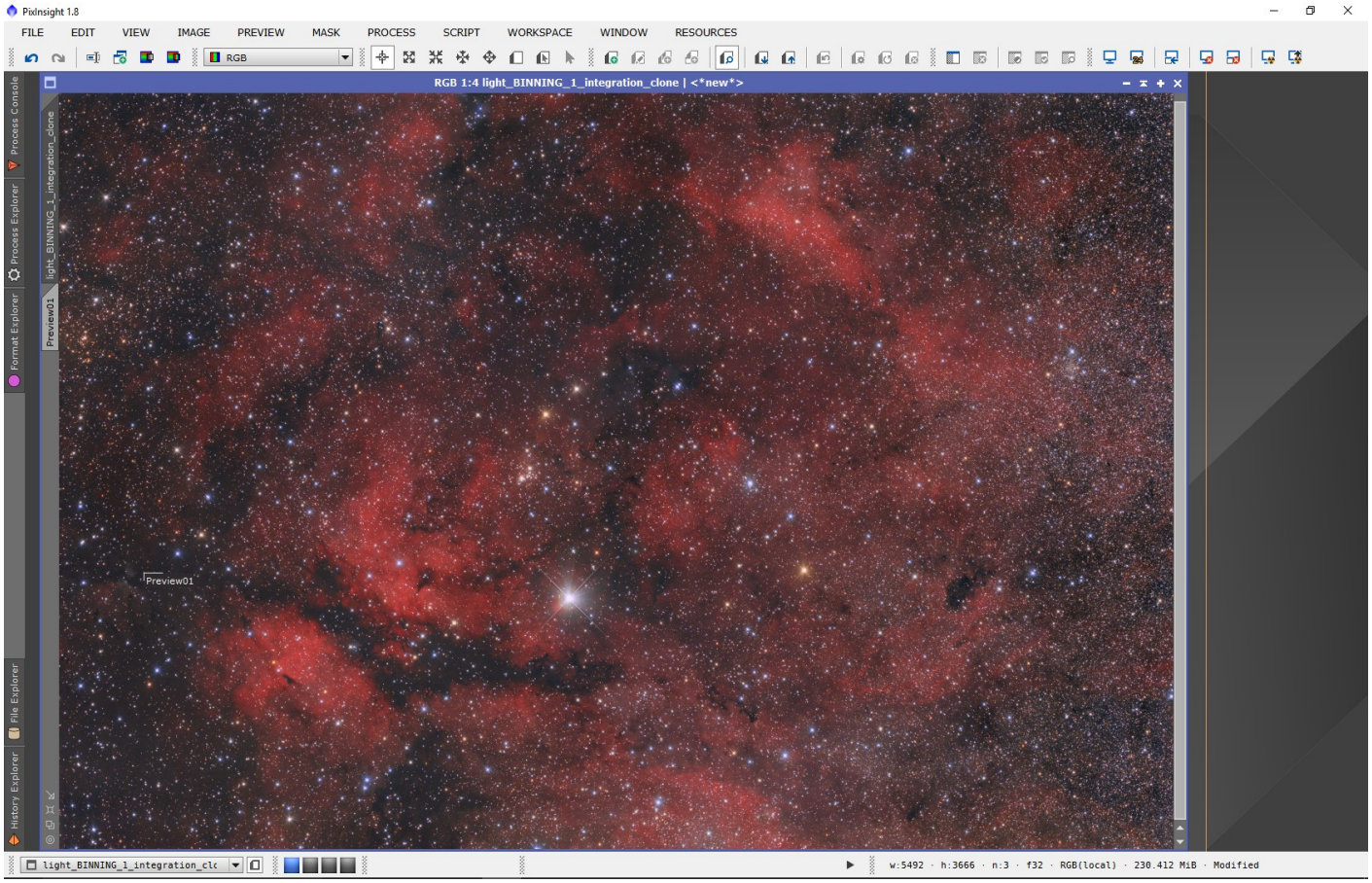
Wir **ziehen also die Lumi** aus dem Bild und stärken den Kontrast mit einer **Histo Korrektur** - Schwarz und Weisspunkt wird angepasst:



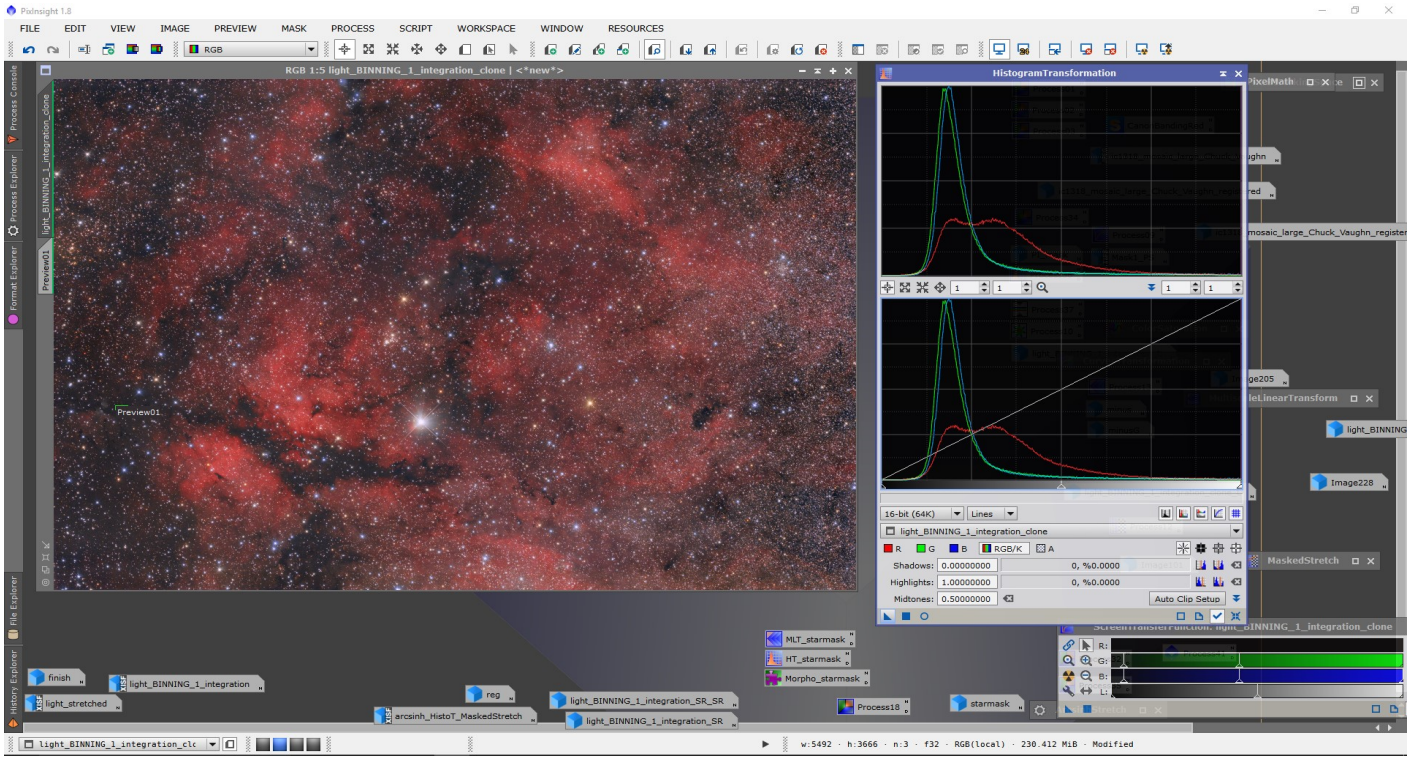
Die Maske legen wir übers Bild und öffnen **Curves** - das PI Werkzeug mit den meisten Möglichkeiten Farben fein zu tunen. Wir können **mehrere Regler gleichzeitig** einstellen und so eine gute Feinabstimmung erzielen. Ganz rechts ist **S für Sättigung**, da heben wir die Kurve zuerst an. Vorschau einschalten! Der **Regler c** verändert die Tiefe des Rottones. **Kurve H** etwas anheben gibt den roten Sternen einen leicht goldenen Fabton. **Regler a** ist sehr empfindlich und kann die Farbe völlig verändern - etwas anheben gibt den roten Wolken mehr Farbtiefe. **Regler b** ganz leicht absenken verstärkt die blauen Sterne. Vorschau ab und anschalten zum vergleichen!



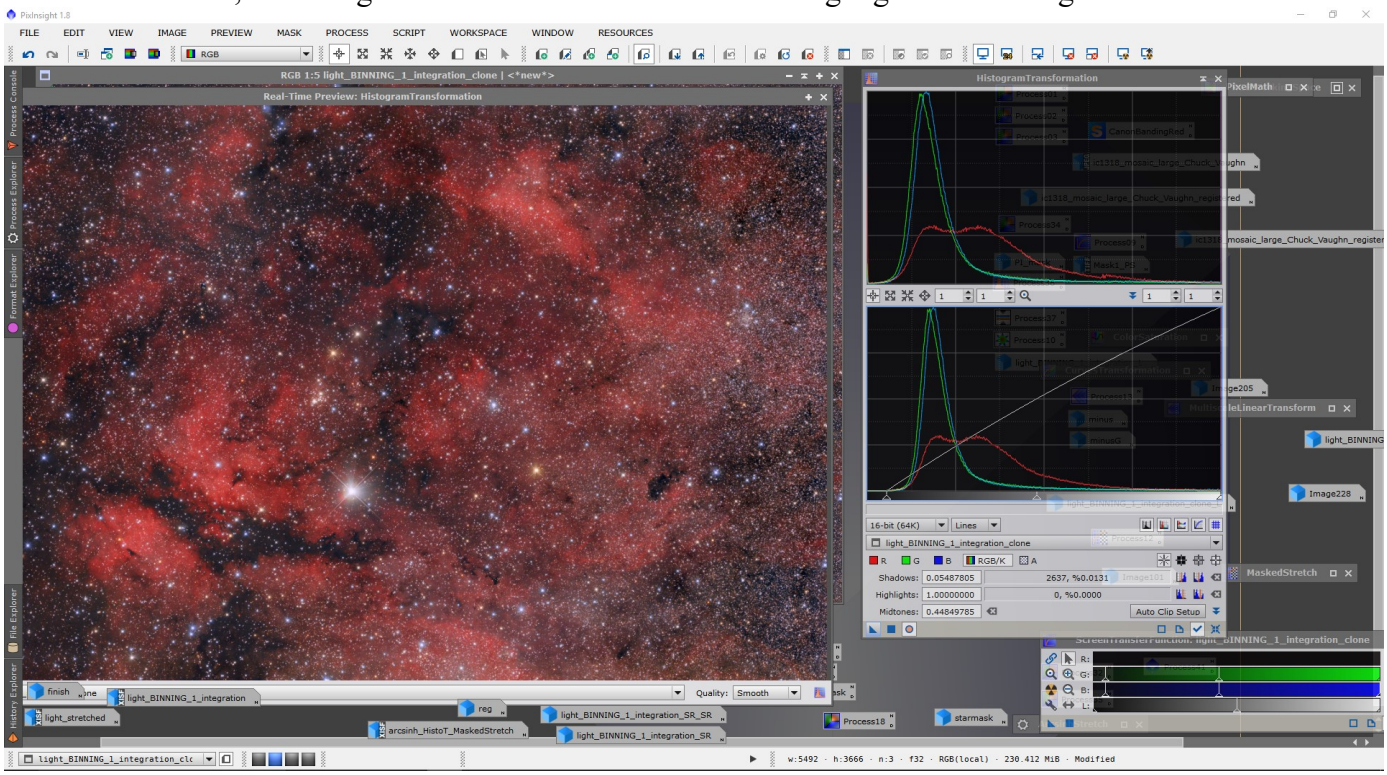
Wir wenden Curves aufs Bild an:



Das sieht schon sehr kräftig aus! Wir prüfen abschliessend das Histogramm:

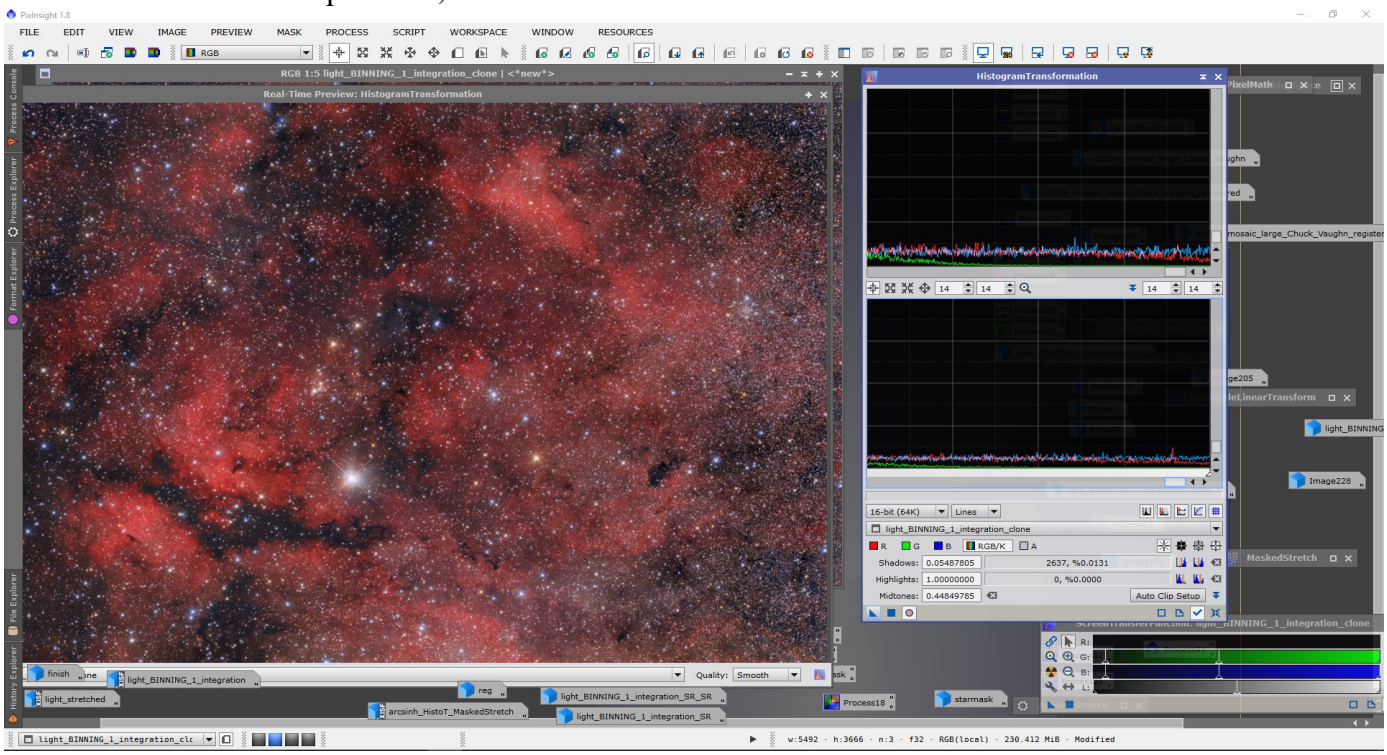


Links vom Hintergrund Buckel ist noch viel Platz, wir können den Schwarzregler etwas nach rechts ziehen. Vorschau aktivieren. So wird das Bild klarer und der leichte Schleier der noch darüber liegt geht weg. Es wird aber auch dunkler, und das gleichen wir durch eine kleine Bewegung des Mittenreglers aus.



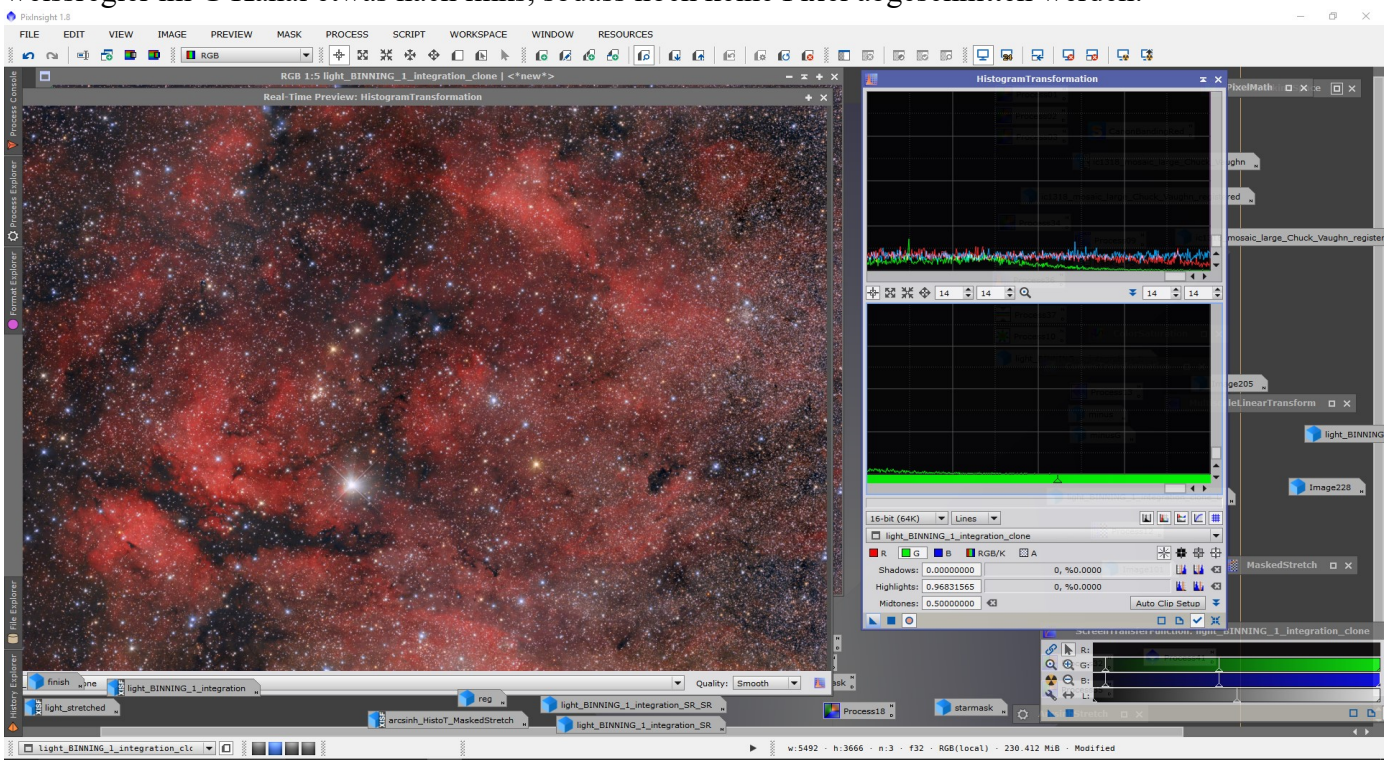
Nur wenige Pixel werden geclippt. In diesem Bild gibt es kaum echten Hintergrund, daher vertritt der Buckel die schwächeren Nebelanteile und sie werden so besser sichtbar.

Sehen wir uns den Weisspunkt an, wir zoomen stark dorthin:

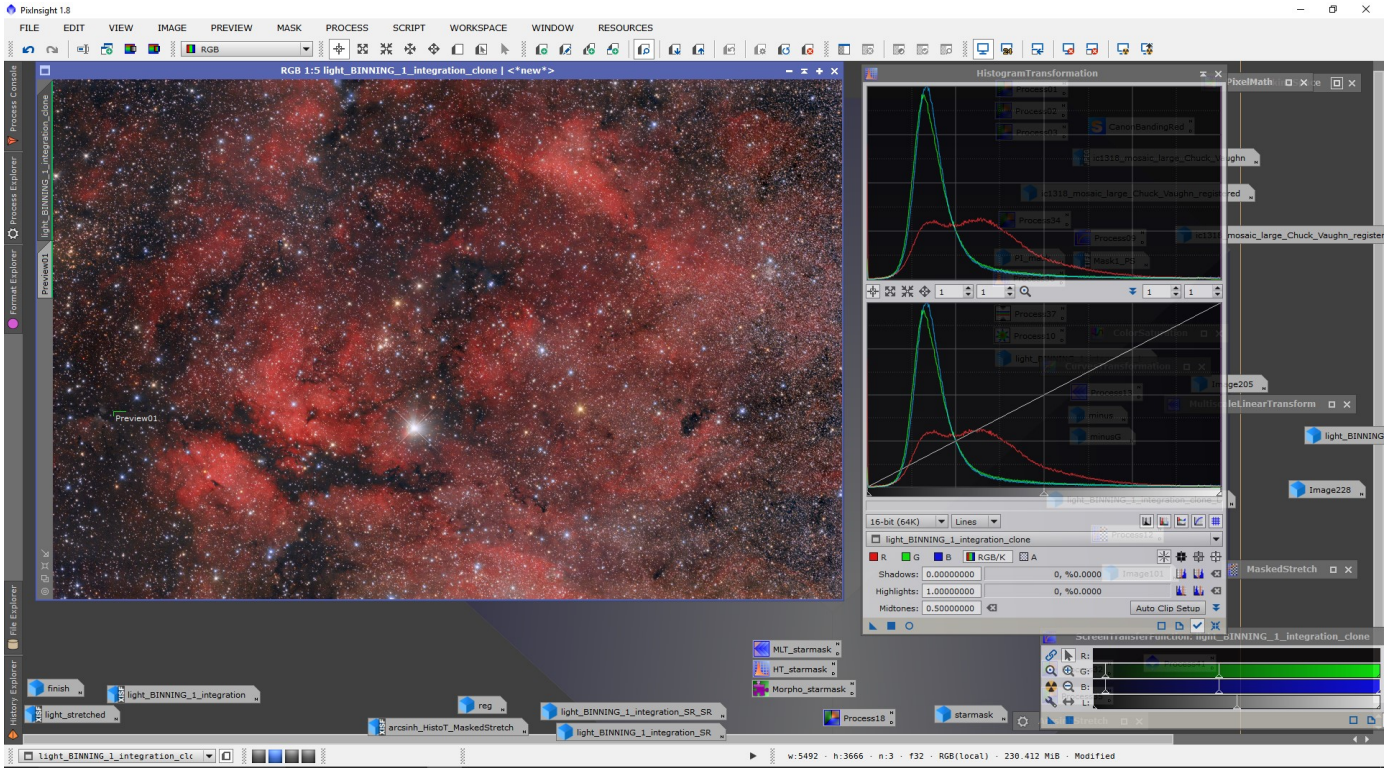


Rote und blaue Pixel gehen bis zum Ende, also sind einige der Sternkerne schon am clippen. Ja, die sind ganz schön am Strahlen! Wir könnten uns dort auch noch etwas Kontrast holen, aber müssten die Sterne dann maskieren. Da das Bild bereits sehr starke Kontraste hat, können wir darauf verzichten.

Aber im Grünkanal, da gehen die Pixel nicht bis ganz rechts - da können wir uns etwas holen. Wir ziehen den weissregler im G Kanal etwas nach links, sodass noch keine Pixel abgeschnitten werden:



Der Farbton verändert sich ganz leicht dabei, aber das Bild wird auch heller. Wenn uns das gefällt, wenden wir die Histo Transfer an:

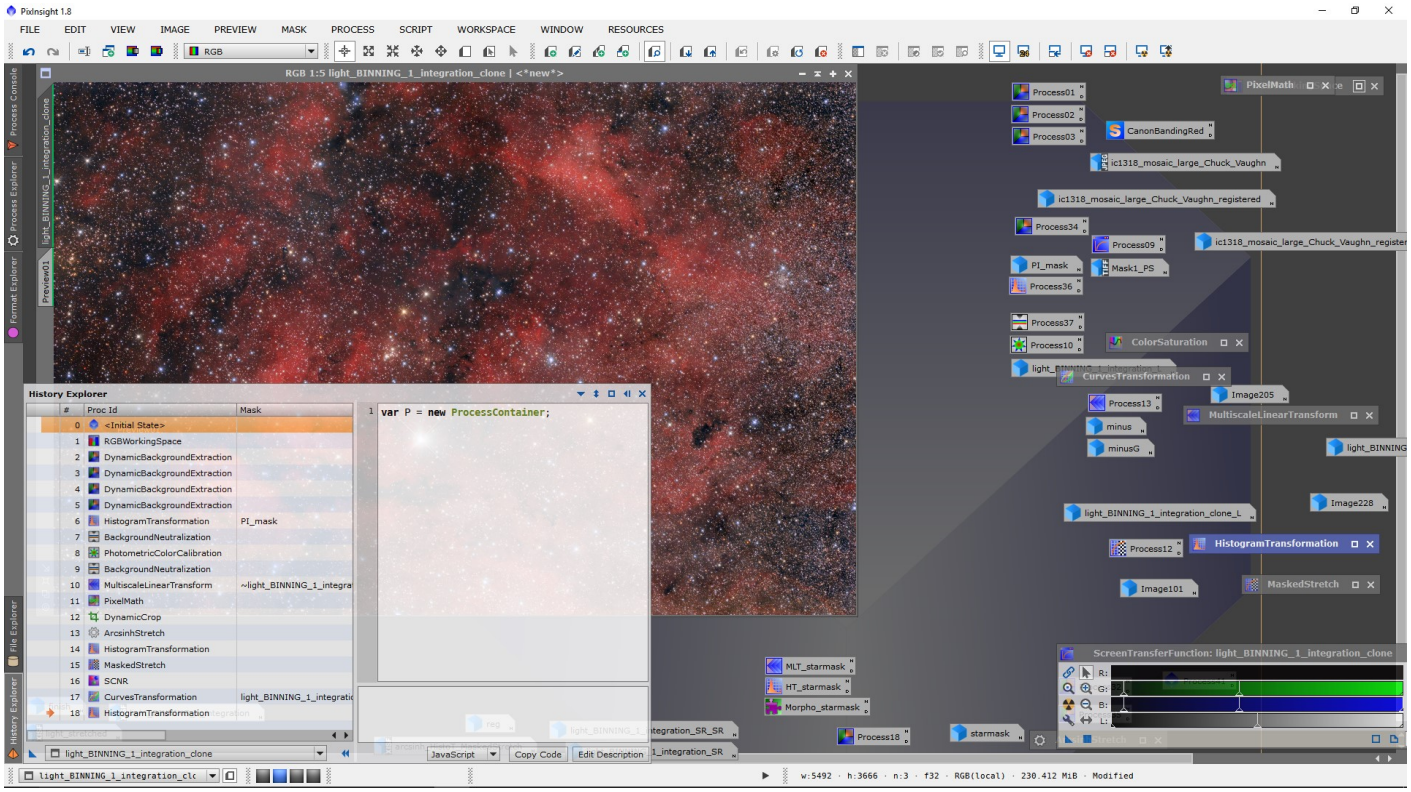


Jetzt passen auch die Buckel im B und G Kanal besser zusammen. Dieser Histo Trick, die Schwarz und Weisspunkte der RGB Kanäle einzeln zu regeln, hilft übrigens auch, die Urlaubsfotos fantastisch klar und strahlend zu machen!

Das Ergebnis Bild - IC1318

Addendum: arbeiten mit dem History Explorer

Ein Rechtsklick aufs Bild und wir können den **History Explorer** auswählen - hier sehen wir alle ausgeführten Prozesse in einer Liste. Gut zur Übersicht, und man kann Schritte zurück und wieder vor gehen um zu vergleichen. Sie lassen sich einzeln auf den Desktop ziehen, oder als Ganzes als Prozess Container indem man das blaue Dreieck auf den Desktop zieht. So kann man zurückgehen und Schritte verändern und neu ausführen. Führt man einen früheren Schritt neu aus, so geht aber die weiterführende History verloren, also am besten immer einen **clone für Experimente** aus dem Bild ziehen.



Einige Schritte könnte man noch einbauen: Deconvolution, Erstellung einer rauschärmeren künstlichen Luminanz - in diesem relativ rauscharmen und eigentlich undersampelten Bild nicht nötig. Nicht nötig war auch, eine Stern/Objektmaske zu erstellen. Nicht alles muss in einem workflow verwendet werden. Und es bleibt ja immer was übrig.

Weitere Schritte könnten nun folgen: Detailbearbeitung Sterne (Halos formen, Sterne schrumpfen), Kontrastierende Massnahmen (HDR Multiscale, Local Histogramm Transform, Exponential Transform, Luminanz Curves), weiteres Entrauschen (ACDNR, TGVDenoise, MLT, etc) - die Möglichkeiten sind endlos.

Dieser Beispiel workflow endet aber hier, ich hoffe es war mehr anregend als langweilig, und ich wünsche viel Erfolg, Freude und gutes Gelingen!

Tommy Nawratil