

Deepsky.de

Digitale Bildverarbeitung von DSLR Aufnahmen
mit der freien Software IRIS

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Allgemeine Betrachtung des Bildaufnahmesystems und seiner Fehler

- a. Die Umwelt
- b. Die Optik
- c. Die Mechanik
- d. Die Kamera

Teil 2: Unser Bild in eine Formel gepaßt

Teil 3: Die benötigten Komponenten zur Bildkalibrierung

- a. Das Hellbild (Lightframe)
- b. Das Dunkelbild (Darkframe)
- c. Das Weißbild (Flatfield)
- d. Das Offset (BIAS)

Teil 4: Die Datenstruktur auf unserer Festplatte

Teil 5: Die Bildbearbeitung Iris

Teil 6: Grundeinstellungen von Iris

Teil 7: Rawbilder in Iris importieren

Teil 8: Erstellen von Offset, Darkframe, Flatfield und der Defektmap

- a. Das Offset (Masteroffset)
- b. Das Darkframe (Masterdark)
- c. Das Flatfield
- d. Mal zwischendurch aufräumen
- e. Die Defektmap

Teil 9: Bilder kalibrieren

Teil 10: CFA Bilder in RGB Bilder wandeln

Teil 11: RGB Bilder registrieren

Teil 12: RGB Bilder stacken

Teil 13: RGB Balance anpassen

Teil 14: Schwarzpunkt anpassen

Teil 15: Dynamic Stretching

Teil 16: Endbild speichern oder exportieren

Teil1: Allgemeine Betrachtung des optischen Systems und seiner Fehler

Um den richtigen Einstieg zu finden folgt zuerst eine kleine Betrachtung mit welchen Bildinformationen wir es in einem RAW Bild zu tun haben.

Ein CMOS oder ein CCD einer Digitalen SLR sammelt das Licht der aufzunehmenden Objekts. Das Signal des Objekts wird verfälscht durch verschiedene Eigenschaften und physikalischen Gegebenheiten unseres bildgebenden Systems sowie seiner Umwelt (Erdatmosphäre + Optik+ Kamera) In einzelnen wären das z.B, Verstärkerflühen, Ausleserauschen, thermisches Rauschen, atmosphärisches Rauschen, Cosmics, Seeing, Lichtverschmutzung, Chipfehler, Vignetierung der Aufnahmeoptik, Kollimation und Fokus, Staubteilchen auf der Chipoberfläche und optischen Komponenten, Aufstellungsfehler und mechanische Fehler der Montierung oder des Aufnahmesystems.

Sehen wir uns diese Fehler einmal im näheren an:

a. Die Umwelt

Eine Auswahl an bildbeeinflussenden Umweltbedingungen; Lichtverschmutzung, Seeing, Luftfeuchte, Bewölkung

Fazit: Die Wahl des richtigen Standorts mit möglichst mit wenig Lichtverschmutzung und günstiger Wetterlage, mit trockener Luft oder eine Inversionswetterlage mit günstigen Jetstreams in der unteren Stratosphäre sowie eine kurze Wegstrecke der Photonen durch die Atmosphäre wirkt sich positiv auf unsere Bildqualität aus.

b. Die Optik

Eine Auswahl an möglichen Fehlerquellen: Astigmatismus, Sphärische Abberation, Farbblängsfehler, Kollimation, Vignetierung, Bildfeldebnung, Koma

Fazit: Es sollte im Rahmen der technischen Gegebenheiten ein optimales System zur Aufnahme benutzt werden.

c. Die Mechanik

Ein Auswahl möglicher Fehlerquellen: Abweichungen in der Genauigkeit der Montierung, mangelnde Stabilität, mechanische Belastungen des Tubus, Leitrohrshifting.

Fazit: Die Wahl einer möglichst genauen und stabilen Montierung sowie die darauf abgestimmte Aufnahmeoptik wirkt sich entscheidet auf die Bildqualität aus.

d. Die Kamera

Ein Auswahl bildbeeinflussender Quellen: Verstärkerflühen, Dunkelstrom, Ausleserauschen, Staubteilchen auf Chipoberfläche und optischen Elementen

Fazit: Das eigentliche Signal wird auch durch die grundlegenden Eigenschaften des Kamerachips beeinflusst. Es macht deshalb Sinn das Bild an dieser Stelle zu kalibrieren. Wenn man die Einzelgrößen des Bildes bestimmen kann.

Insgesamt gesehen gibt es eine Vielzahl von Einflüssen die sich auf unser Bild auswirken.

Teil 2: Unser Bild in eine Formel gepaßt

Aus den Eigenschaften der Kamera können wir folgende Formel für unser Bild (im folgenden Hellbild genannt) veranschlagen:

$$\text{Hellbild} = (\text{Signal} * \text{Weißbild}) + \text{Dunkelbild} + \text{Offset}$$

Das Signal wollen wir später als Bild haben, also stellen wir die Formel ein wenig um:

$$\text{Signal} = (\text{Hellbild} - \text{Dunkelbild} - \text{Offset}) / \text{Weißbild}$$

oder um später in unserer englischsprachigen Bildbearbeitung Iris besser damit umgehen zu können:

$$\text{Signal} = (\text{Lightframe} - \text{Darkframe} - \text{Offset}) / \text{Flatfield}$$

Teil 3: Die benötigten Komponenten zur Bildkalibrierung

a. Das Hellbild (Lightframe)

enthält das aufgenommene Signal multipliziert mit dem Weißbild plus dem Dunkelbild und einen Offset. Es ist identisch mit dem von uns aufgenommenen RAW.

b. Das Dunkelbild (Darkframe)

enthält das Dunkelrauschen der Kamera, das sich im wesentlichen aus dem Dunkelstrom und dem Ausleserauschen zusammensetzt.

Das Darkframe muß gleich lang, bei gleicher Temperatur und gleicher ISO Zahl wie das Hellbild aufgenommen werden, damit wir es in unserer Formel verwenden können.

Die optischen Bauteile spielen dabei keine Rolle. Am besten nimmt man es direkt nach dem Hellbild auf, indem man Kamerasucher und Optik lichtdicht abdeckt.

Mein Tip zur Aufnahme: bei längerer Aufnahmesession und gleichmäßiger Temperatur ist es sinnvoll, das Darkframe nicht jedesmal nach einer Belichtung aufzunehmen, sondern es ist besser, bei z.B. zwölf Einzelbildern jeweils vor dem ersten, nach dem vierten, nach dem achten und nach dem letzten Lightframe ein Darkframe aufzunehmen. Die einzelnen Darkframes werden wir später zu einem Masterdark mitteln. Damit kann man die Aufnahmezeit etwas effizienter nutzen.

c. Das Weißbild (Flatfield)

Das Flatfield beinhaltet die unregelmäßige Ausleuchtung des Bildes, konstruktionsbedingte Vignettierung sowie Staubkörner auf den Linsen und dem Sensor. Das Weißbild ist ISO-unabhängig. Ich persönlich nehme es bei der niedrigsten ISO auf, die meine Kamera zulässt.

Am einfachsten erstellt man ein Weißbild in der Dämmerung, indem man das Teleskop abdeckt mit einem Diffusor (z.B. Pauschpapier oder einem weißen T-Shirt) und gegen den Dämmerungshimmel knipst. Es empfiehlt sich, eine Reihe von 8 - 12 Flats zu schießen und diese im Anschluß daran zu mitteln. Sehr wichtig ist, daß die Fläche, die man aufnimmt, gleichmäßig ausgeleuchtet ist.

Sinnvoll ist auch der Bau einer Flatfieldbox z.B. mit einer EL-Folie, dann kann man immer kurz vor der Aufnahme sein Flat aufnehmen. Wichtig beim Flat ist, daß es nicht saturiert. Bei den EOS Digital Kameras von Canon gibt es da einen einfachen Trick, die Kamera kurz in den AV Modus zu stellen. Die optimale Belichtungszeit läßt sich dann von der Kamera ermitteln und mit dieser Belichtungszeit schießen wir dann die Einzelflats. Die maximale Aufnahmedauer eines Flatfields sollte unter einer Sekunde liegen.

Die Kamera sollte nach Erstellung des Flats im Okularauszug ihre Position nicht mehr verändern, damit die Helligkeitsunterschiede auch richtig dividiert werden können.

d. Das Offset (BIAS)

Das Offset (BIAS) enthält die Bildanteile, die immer durch den Chip ausgelesen werden. Mit dem Offsetframe kann man diese Teile des Hellbilds als Kamera Pixel Null Level deklarieren.

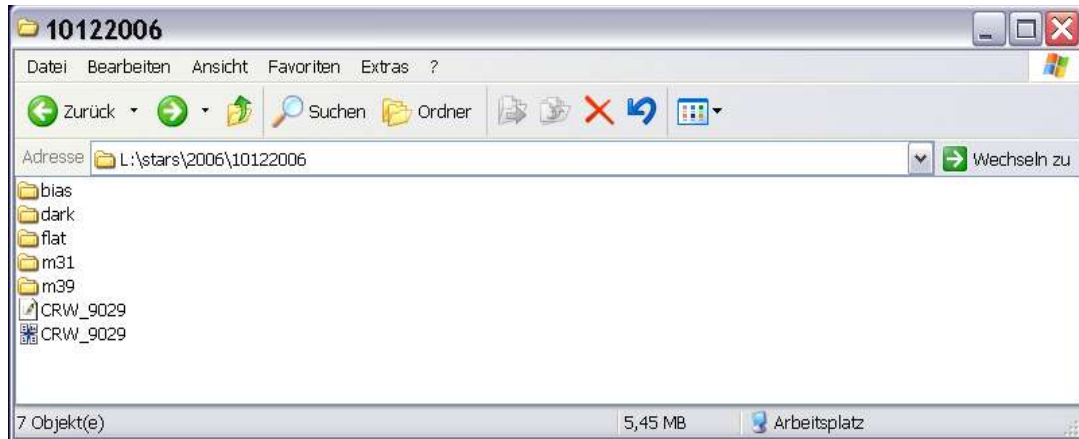
Das Offset sollte eigentlich einen Auslesevorgang mit keiner Belichtungszeit sein. Dies ist bei DSLR Kameras bisher nicht möglich. So knipsen wir das BIAS mit der kürzesten

Belichtungszeit, die unsere Kamera zulässt. Bei einer EOS300D ist das z.B. eine 1/4000tel Sekunde. Das Offset muß mit der gleichen ISO wie das Hellbild aufgenommen werden. Zur Aufnahme verschließt man die Kamera mit dem Kameradeckel und dichtet den Sucher lichtdicht ab. Auch hier ist meine Empfehlung, das BIAS zu mitteln, ich benutze dazu mindestens 12 einzelne BIAS Frames.

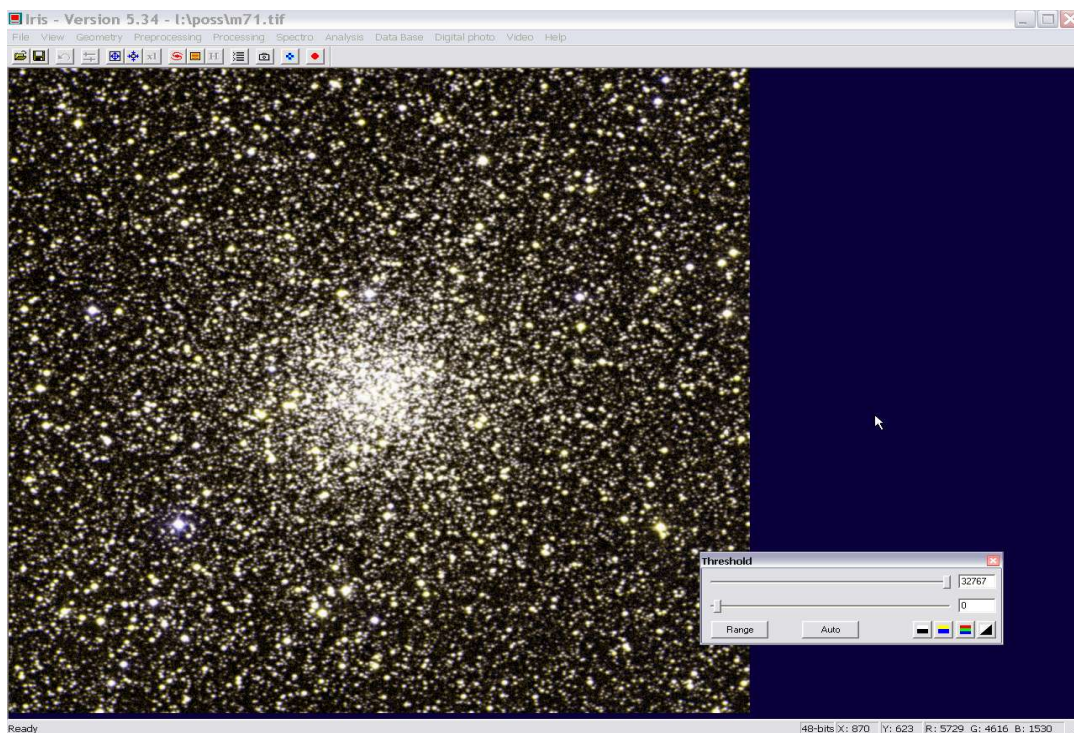
Dann mal Happy Knipsing... :-)

Teil 4: Die Datenstruktur auf der Festplatte

Nach der hoffentlich erfolgreichen Aufnahmesession einer Nacht muß man seine Daten nach der ersten Sichtprüfung in eine geeignete Form bringen. Dies erleichtert das anschließende automatisierte Arbeiten mit Iris ungemein.



Teil5: Die Bildbearbeitung Iris

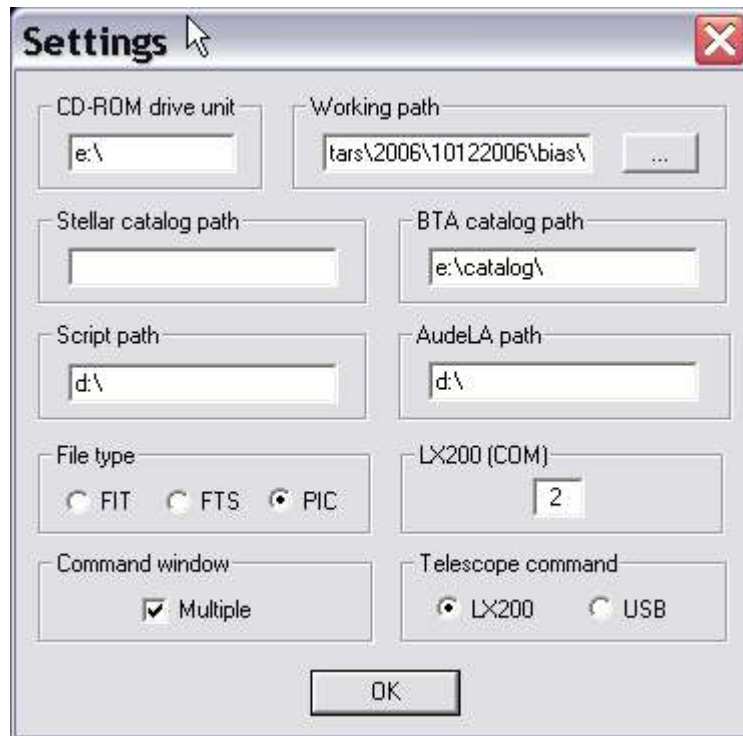


Iris ist eine freie Bildbearbeitungssoftware für astronomische Objekte, die von Christian Buil entwickelt wird und mittlerweile in der Version 5.34 verfügbar ist. Iris ist Menü- und Commandlinebasierend.

Iris kann direkt von Christian Buils Webseite bezogen werden:
<http://www.astrosurf.com/buil/>

Teil6: Grundeinstellungen in Iris

Mit dem Menüpunkt File -> Settings wird das Settingmenü geöffnet.

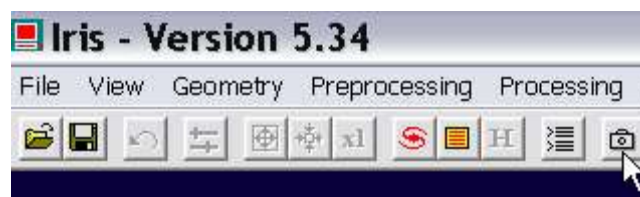


Hier wird der Filetype auf „PIC“ - das ist das interne Irisformat - sowie das Arbeitsverzeichnis (Working Path) gesetzt.

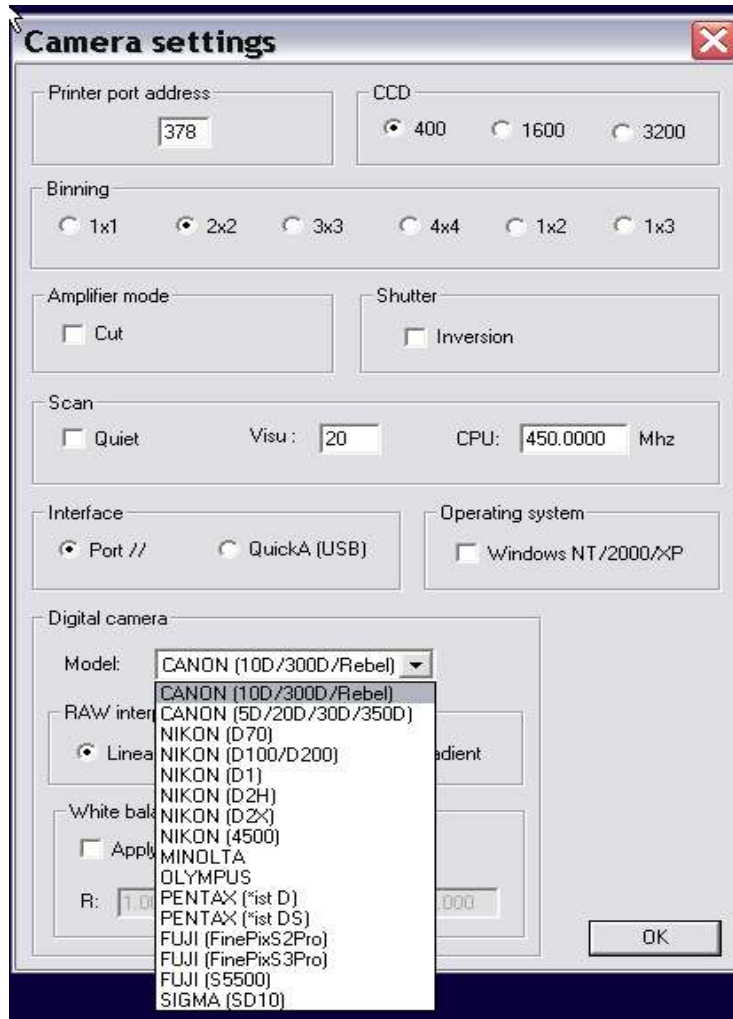
Das Setzen des Arbeitsverzeichnisses wird sich noch häufiger wiederholen.

Ich habe hier in diesem Beispiel erstmal das Bias-Verzeichnis meiner Dateistruktur ausgewählt. Mit OK bestätigen wir die Settings.

Nun klicken wir auf das Kamerasymbol.



Es öffnet sich das Kameramenü.



In den Kameraeinstellungen wählen wir unsere Kamera aus. Auch die 400D und 30D sind implementiert, Benutzer dieser Kameras bitte den Menüpunkt 350D,5D,20D auswählen. Nikon D40, D50, D80 User wählen bitte den Punkt D70.

Im Punkt RAW interpolation method wählen wir Linear:



mit OK bestätigen.

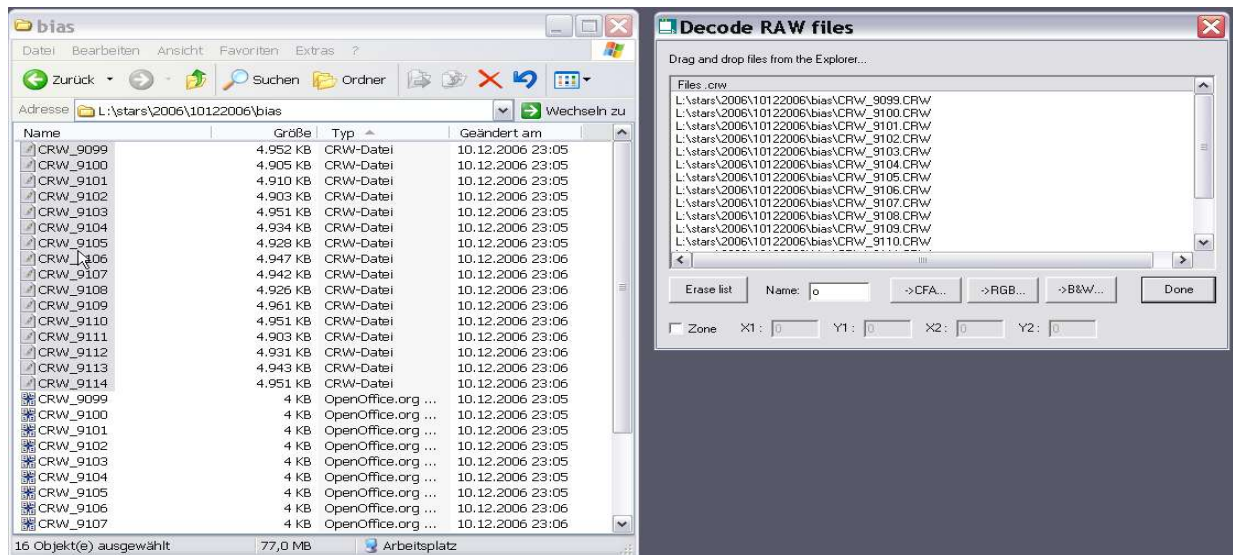
Das waren schon alle Grundeinstellungen, die wir unbedingt vornehmen sollten damit Iris auch funktioniert.

Teil7: Rawbilder in Iris importieren

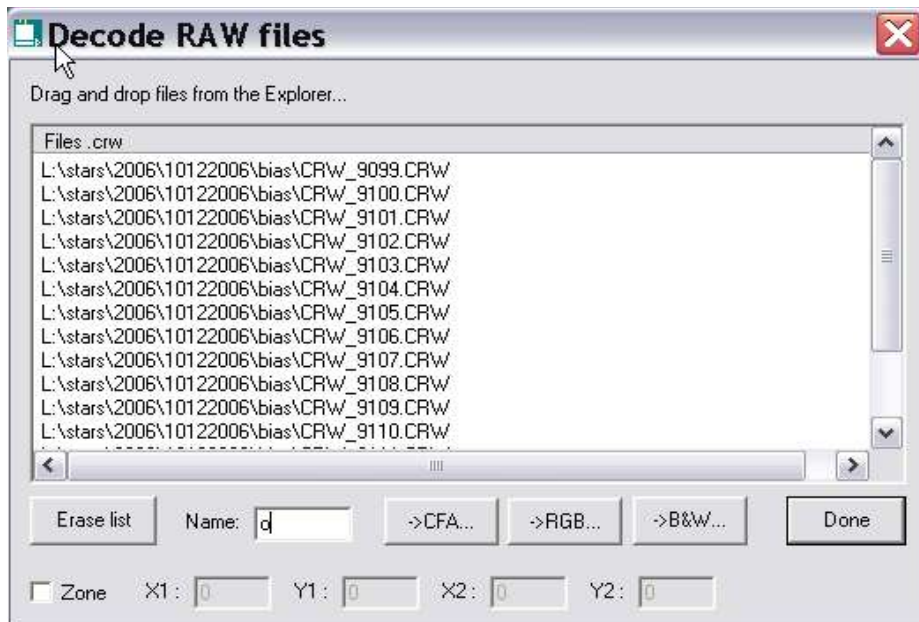
Im Menü Digital Photo wählen wir dazu den Punkt „Decode Raw files“



Vorher haben wir auf unserem Desktop schon mal das Arbeitsverzeichnis geöffnet.

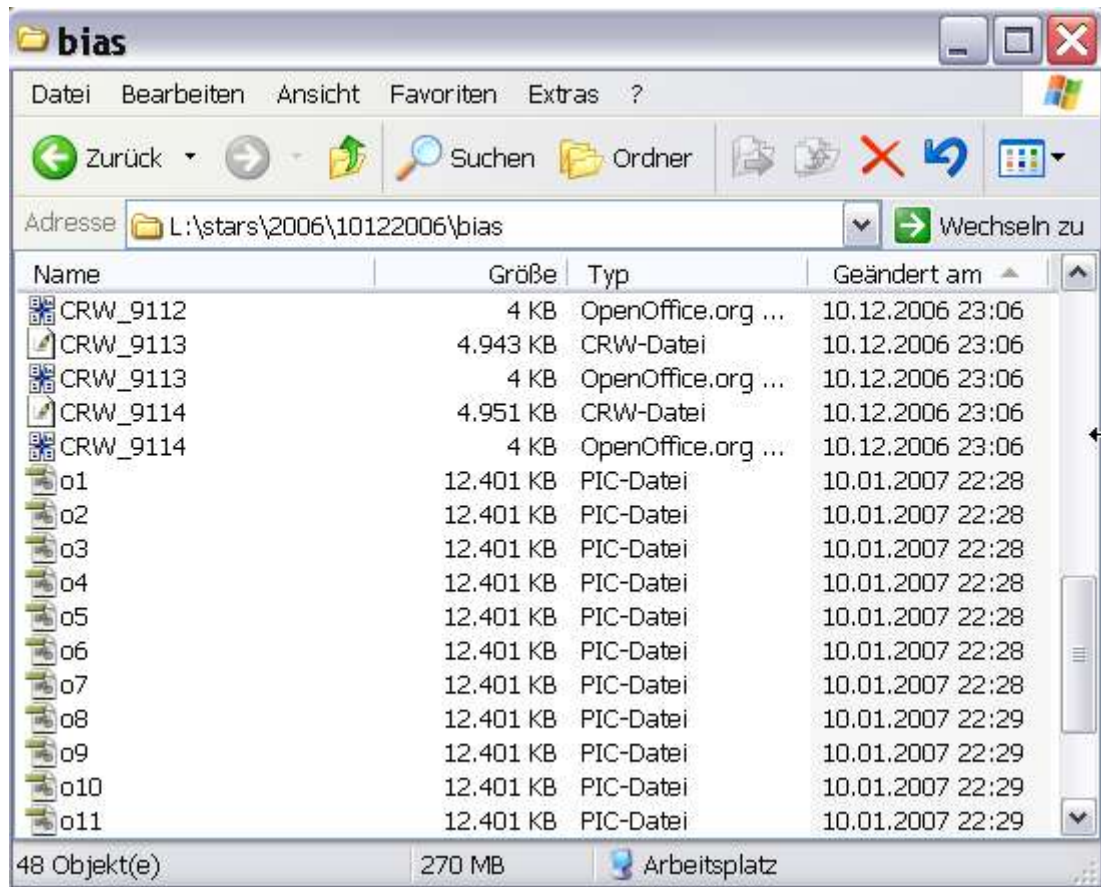


Wie markieren die zu konvertierende Kamera Raws - in diesem Fall die Offsets - und ziehen sie in das Decode RAW Fenster.



Im Decode Raw Fenster tragen wir einen Namen für die Files ein. O steht hier für Offsets, Iris wird die Files beim ->CFA Import dann mit O1, O2, O3 usw. nummerieren. Auf „->CFA“ klicken und das Dekodieren der Raws beginnt. Es erscheint ein Fortschrittsbalken, sobald er verschwunden ist, ist das Konvertieren fertig und wir klicken auf „Done“.

Als Ergebnis der Prozedur erhalten wir nun neben den CRW die konvertierten Pics in unserem Arbeitsverzeichnis.



Ich habe in dieser Anleitung diesen Punkt besonders herausgestellt, da er ja im Laufe der Import- und Kalibrierungsschritte immer wieder vorkommt.

Erstellen von Offset, Darkframe, Flatfield und der Defektmap

a. Das Offset

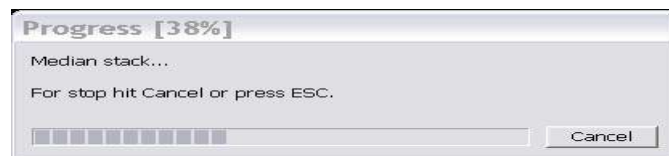
Aus unseren Einzeloffsets bauen wir uns nun ein gemitteltes Offset zusammen. Dazu wählen wir:



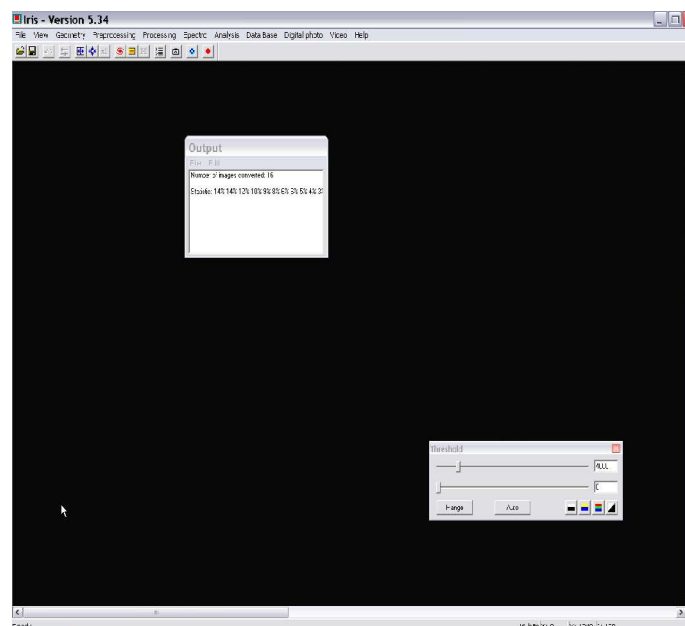
es öffnet sich das „Make an offset“ Fenster :



Da wir unsere Einzeloffsets alle beim importieren „o“ genannt haben, tragen wir das nun auch unter „Generic Name“ ein. In das Feld „Number“, wenn es nicht mit der Anzahl der Offsets gefüllt ist, kommt genau die Anzahl der Offsets hinein, in meinem Fall also 16.



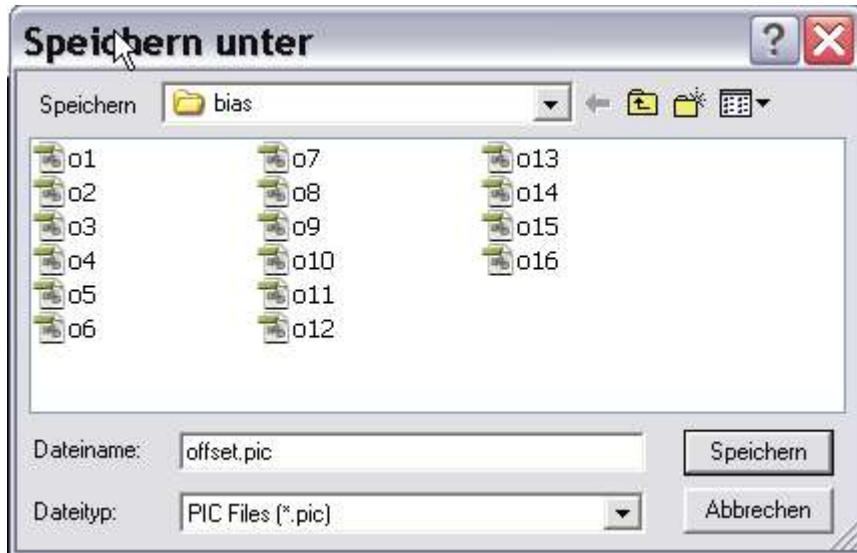
Volia unser erstes Masteroffset:



Nun sichern wir das File



mit dem Dateinamen Offset.pic



und klicken auf speichern.

Die Einzeloffsetframes benötigen wir nun nicht mehr und können sie in den Papierkorb auslagern und löschen, wenn der Plattenplatz knapp wird.

b. Das Darkframe

Als erstes kopieren wir unser **offset.pic** in das Verzeichnis mit den Darkraws. Wir öffnen wieder die Settings wie in **Teil 6** beschrieben und ändern den „Working Path“ nun auf das Verzeichnis mit den Darkframes. Anschließend konvertieren wir die Darkrawframes wieder wie in **Teil 7** beschrieben, diesmal einfach mit dem Namen „d“ für Dark.

Nun gehen wir wieder auf das Digital Photo Menü und klicken auf „Make a dark“

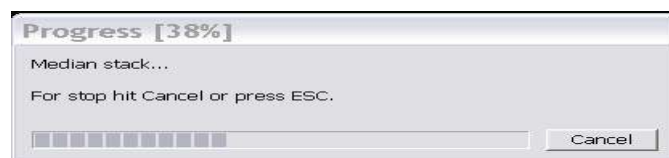


es öffnet sich:



Im „Generic Name“ geben wir nun den Namen der erzeugten Darks „d“ ein. Als „Offset Image“ tragen wir den Namen des Offsets ohne Dateiendung ein. Das Offset habe ich ja am Anfang schon im aktuellen Arbeitsverzeichnis hinterlegt. „Number“ - da kommt die Anzahl meiner Darks rein. Bei „Method“ (damit ist die Methode des Stackens gemeint) wählen wir, wenn wir weniger als 3 Darks haben, „Sum“. Ab 3 Darks würden wir „Median“ auswählen. Wir könnten allerdings auch „Mean“ wählen, das hat allerdings bei mir persönlich immer zu mehr Rauschen geführt.

Mit „OK“ bestätigen. Nun erstellt Iris aus den Einzeldarks ein Masterdark, indem es die Einzeldarks Median stackt.



Nun sichern wir das File



mit dem Dateinamen dark.pic



auf speichern klicken.

c. Das Flatfield

Als erstes kopieren wir unser **offset.pic** in das Verzeichnis mit den Flatraws, weil wir es später wieder brauchen.

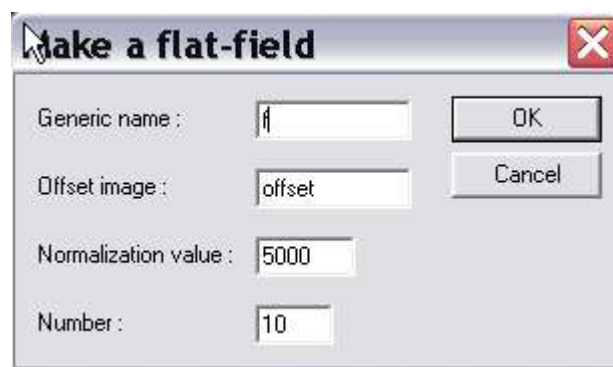
Wir öffnen wieder die Settings wie in **Teil 6** beschrieben und ändern den „Working Path“ nun auf das Verzeichnis mit den Flatframes.

Anschließend konvertieren wir die Flatrawframes wieder wie in **Teil 7** beschrieben, diesmal einfach mit dem Namen „f“ für Flatfield.

Nun gehen wir wieder auf das Digital Photo Menü und klicken auf „Make a Flatfield“



es öffnet sich:



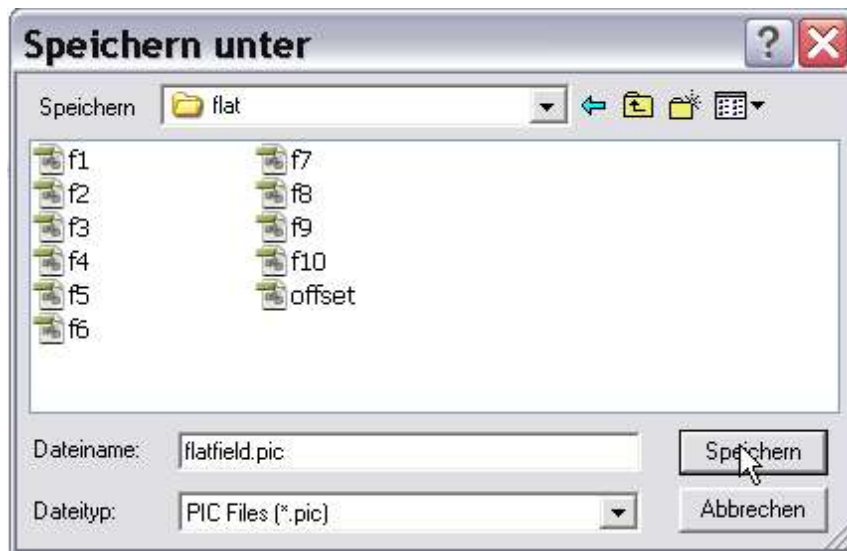
Als „Generic Name“ tragen wir unser „f“ ein, als „Offset Image“ unser offset.pic ohne die Dateiendung, als „Normalizations Value“ 5000. Die Nummer ist die Anzahl meiner erzeugten Flat-CFAs, in diesem Fall 10. Mit Oki bestätigen.



Iris arbeitet und erzeugt uns unser Masterflat. Keine Panik, wenn man ein rein weißes Flat bekommt - wir haben als „Normalization Value“ 5000 gewählt, aber unser Treshold Regler in Iris steht auf 4000. Das ist erst mal rein Ansichtsmäßig

Einfach sichern:





d. Mal zwischendurch aufräumen

Bevor wir zur Defektmap kommen, räumen wir mal ein bißchen auf. Die Files f1 bis fx und d1 bis dx sowie o1 bis ox können wir alle in den Papierkorb verfrachten und löschen. Das vergißt man gerne und ruckzuck ist dann die Platte voll.

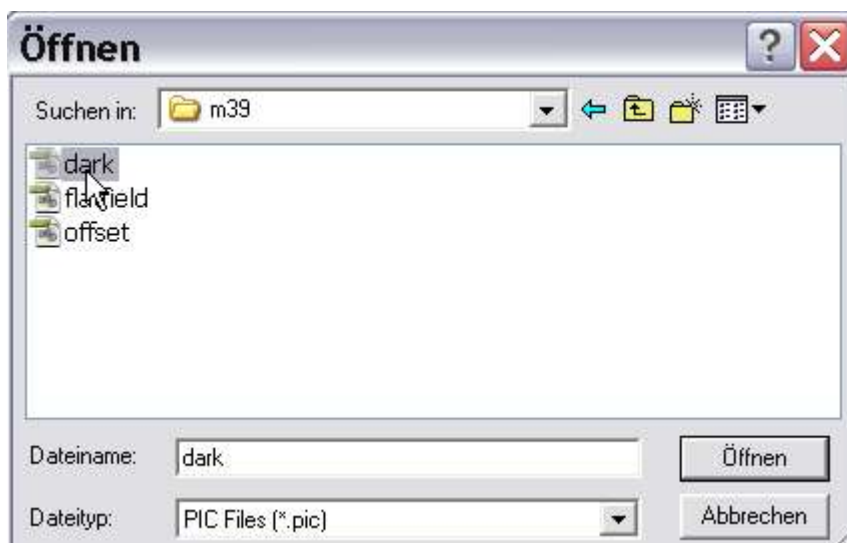
Die Files dark, flatfield und offset schieben wir nun in unser Lightframe Verzeichnis.

In den Iris Settings stellen wir den Working Path auf Lightframe Verzeichnis und weiter geht's.

e. Die Defektmap

Die Defektmap oder das kosmetische File ist einfach eine Liste mit den Koordinaten der 200 stärksten Bad und Hotpixel im Dark. Diese werden beim Kalibrieren von Iris besonders behandelt, denn sie werden eventuell direkt median mit ihren Nachbarn ausgeglichen.

Wir laden unser Dark:



und öffnen im Anschluss das Commandlinefenster:



Das Commandlinefenster öffnet sich:

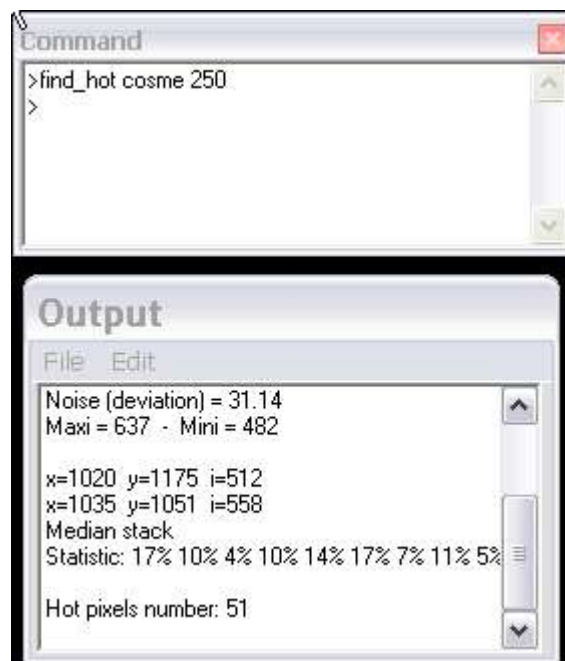


Wir versuchen nun, 200 Hotpixel im Darkframe zu identifizieren. Dazu geben wir direkt in die Commandline ein:

FIND_HOT Cosme 250

(dabei ist Find_hot der Befehl, Cosme der Name unserer Listdatei und 250 der Treshold, bei dem wir suchen).

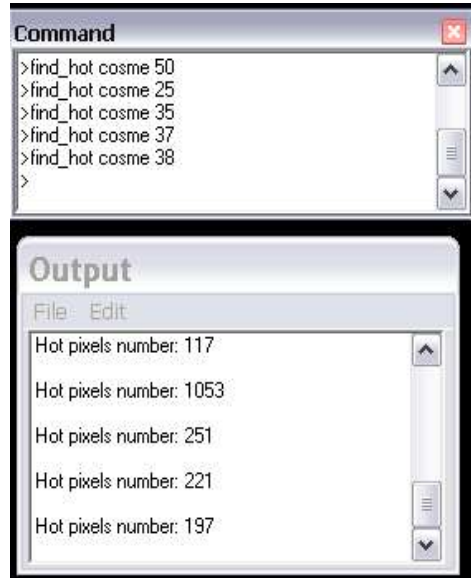
Nach der Bestätigung mit „Enter“ öffnet sich das Outputfenster:



51 ist ein bißchen wenig. Wir suchen mal mit einem anderen Treshold weiter.

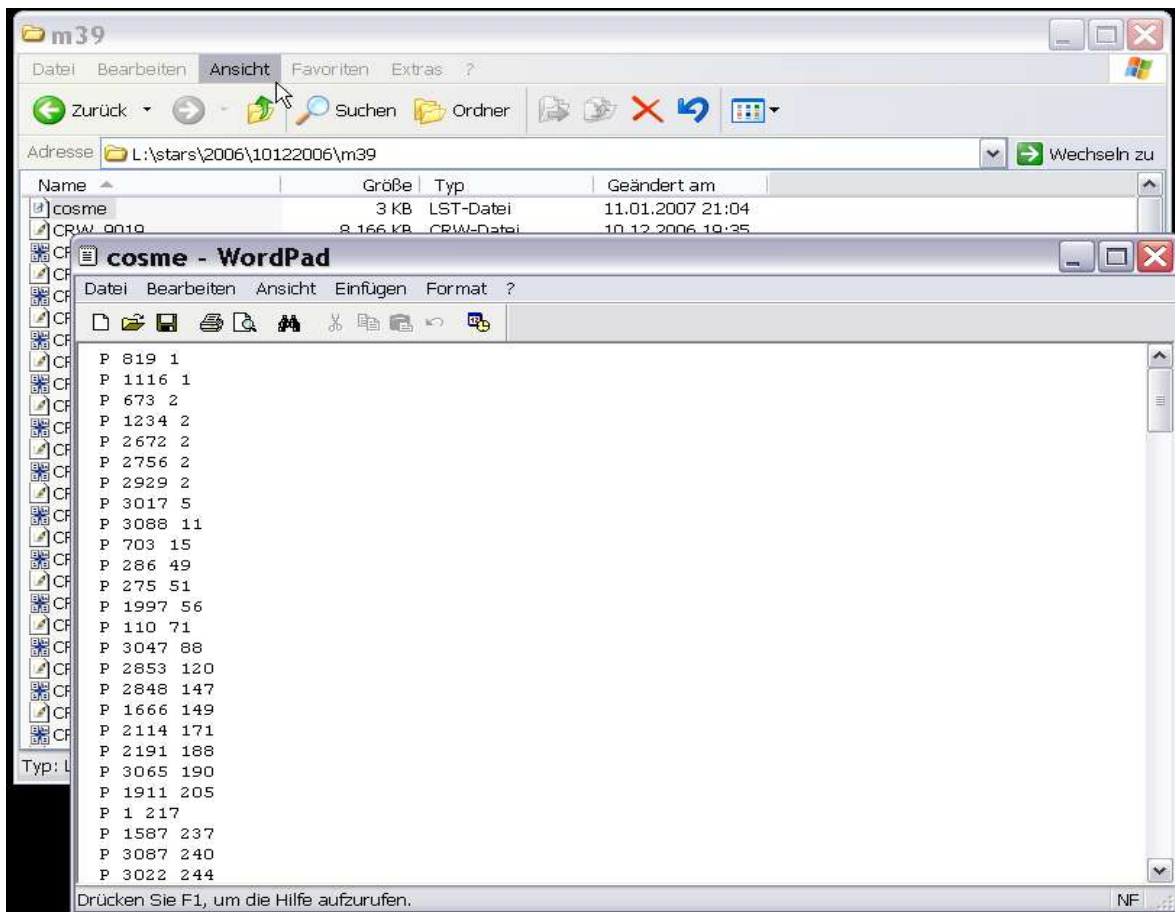
FIND_HOT Cosme 200 usw...

Irgendwann zeigt uns das Fenster nun knapp 200 Pixel an.



Fertig.

Die Cosme.lst hat Iris automatisch in unseren Working Path abgelegt.



Wenn man sie mit einem Texteditor öffnet, kann man sich die Koordinaten unserer Hotpixel anschauen.

f. Die Hellbilder (Lightframes konvertieren)

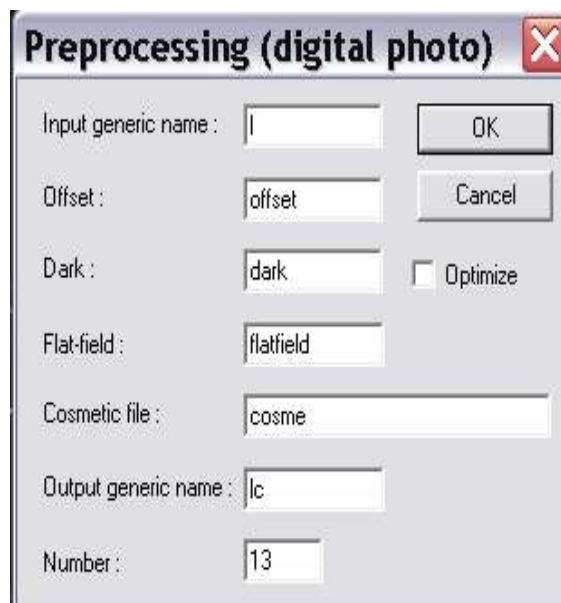
Offset, Flatfield, Dark und Cosme.Ist liegen ja nun schon in unserem Lightordner. Den Working Path haben wir ebenfalls schon im Punkt e. geändert. Deshalb können wir nun die Lighdrawframes wieder wie in **Teil 7** beschrieben konvertieren, diesmal einfach mit dem Namen „I“ für Lightframe.

Teil9: Aller Bilder kalibrieren

Das Gros an Knochenarbeit liegt hinter uns. Nun öffnen wir über das Digital Photo Menü den Punkt „Preprocessing“.



Anschließend öffnet sich wieder ein Menü.



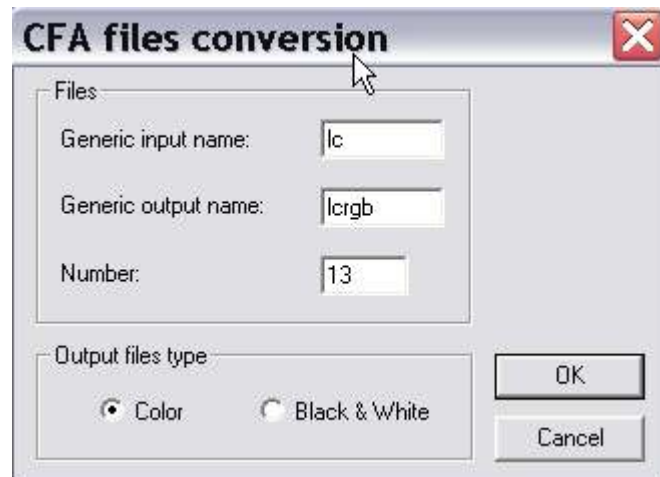
Wir tragen als Input Generic Name „L“ für unsere Lights ein. Als Offset: Offset für unser Offset, als Dark: Dark für unser Dark, als Flatfield: Flatfield für unser Flatfield. Cosmetic File: da tragen wir „cosme“ ein, als Output Generic Name: „LC“ für Light Calibrate und Number ist die Anzahl unsere Lights, in diesem Fall 13. Dann klicken wir auf OK. Iris wird eine Weile arbeiten und die kalibrierten Dateien in unseren Arbeitsordner ablegen.

Teil10: CFA Bilder in RGB Bilder wandeln

Nun wandeln wir unsere kalibrierten Rohbilder in RGB Bilder zurück mit Sequence CFA Conversion.



Es öffnet sich:

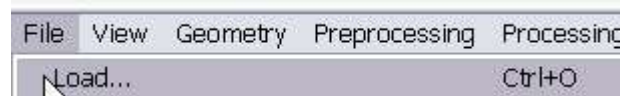


Wir tragen als Generic Input Name „LC“ ein, als Generic Output Name „LCRGB“, Number ist wieder die Anzahl unserer Files. In diesem Fall sind das 13 und als Outputtyp wählen wir „Color“.

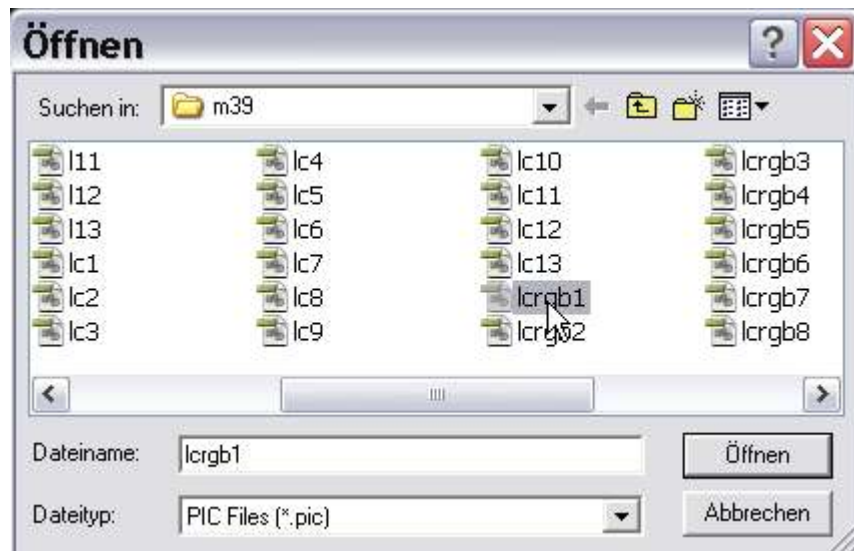
Mit OK bestätigen wir. Die fertigen RGBs werden automatisch in unser Arbeitsverzeichnis geschrieben.

Teil11: RGB Bilder registrieren

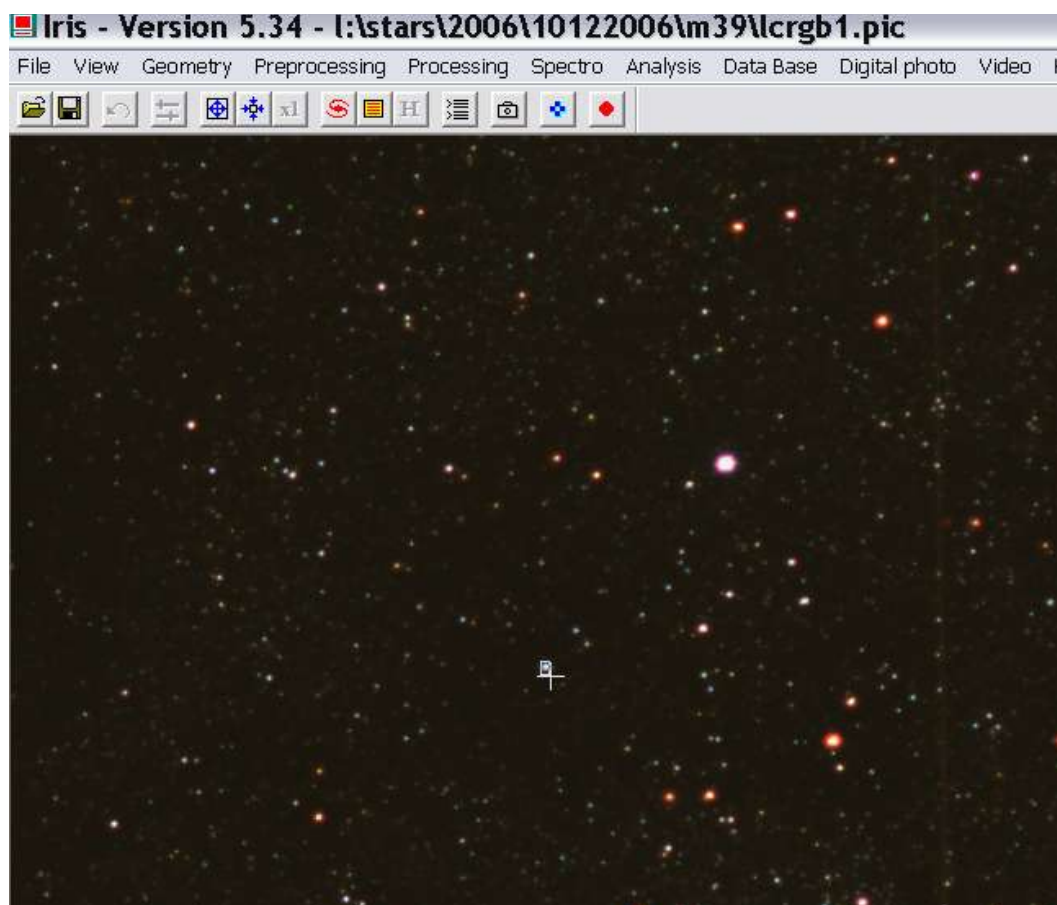
Mit



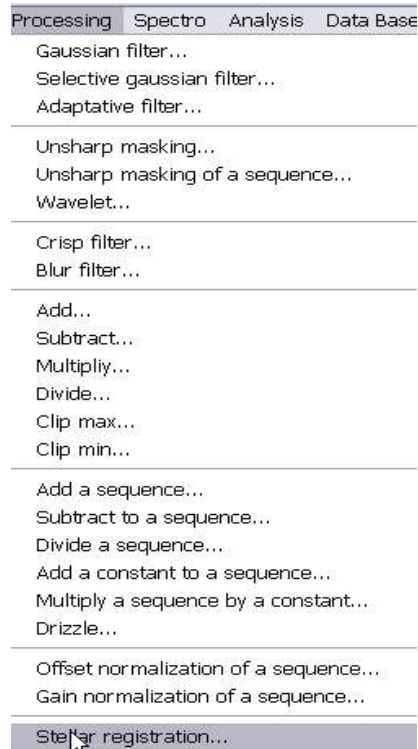
laden wir das File LCRGB1 in Iris hoch..



Wir suchen uns einen geeigneten Stern zum Registrieren und umranden ihn mit einem Rechteck, indem wir die linke Maustaste gedrückt halten.



Nun gehen wir in das Menü Processing auf Stellar Registration.



Es öffnet sich das Stellar Registration Menü.



Wir klicken der Einfachheit halber auf „One Star“, damit registrieren wir alle 13 Bilder an unserem Stern im Rechteck. Der Input Generic Name ist „LCRGB“, der Output Generic Name „LCRGBREG“. Dann klicken wir auf OK. Iris registriert nun die Einzelbilder und speichert sie in unseren Arbeitsordner.

Teil12: RGB Bilder stacken

Wir öffnen nun :

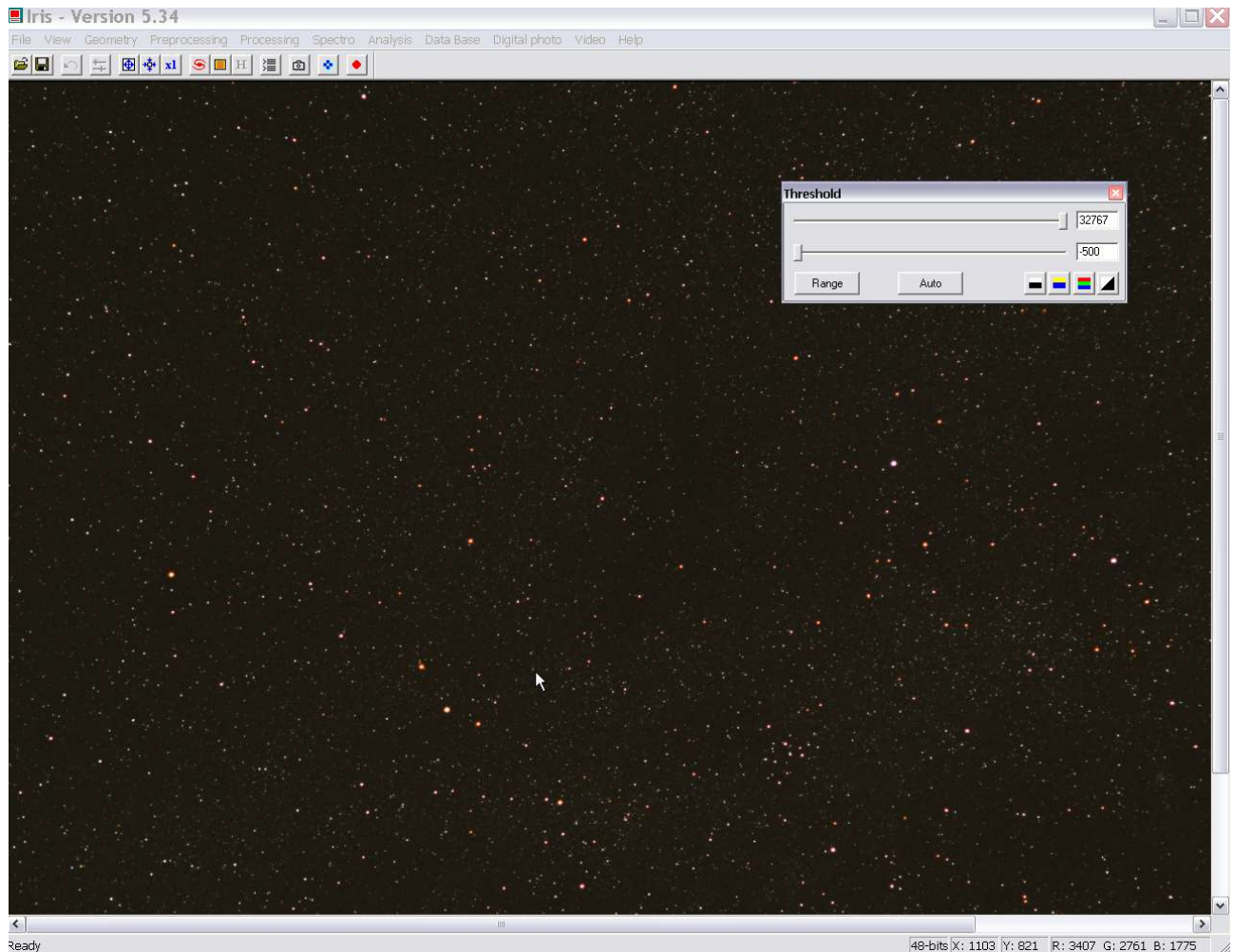


es öffnet sich das Stackfenster



Als Input Generic Name gebe ich nun mein „LCR RGBREG“ ein, als Number „13“ für die Anzahl meiner Einzelbilder. Beispielhaft wähle ich mal die Methode „Adaptive Weighting mit 2 Irradiationen aus und klicke „Normalize if Overflow“ an. „Adaptive Weighting“ hat den Vorteil, daß es mein Bild in den 48Bit Farbraum des Pic Formats reinstreckt. Es ist natürlich freies Experimentieren mit den Stackfunktionen angesagt, je nach Lust und Laune und Ergebnis.

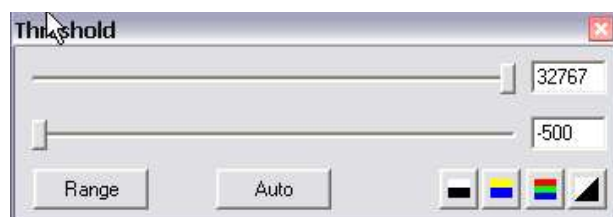
So mein erster Stack:

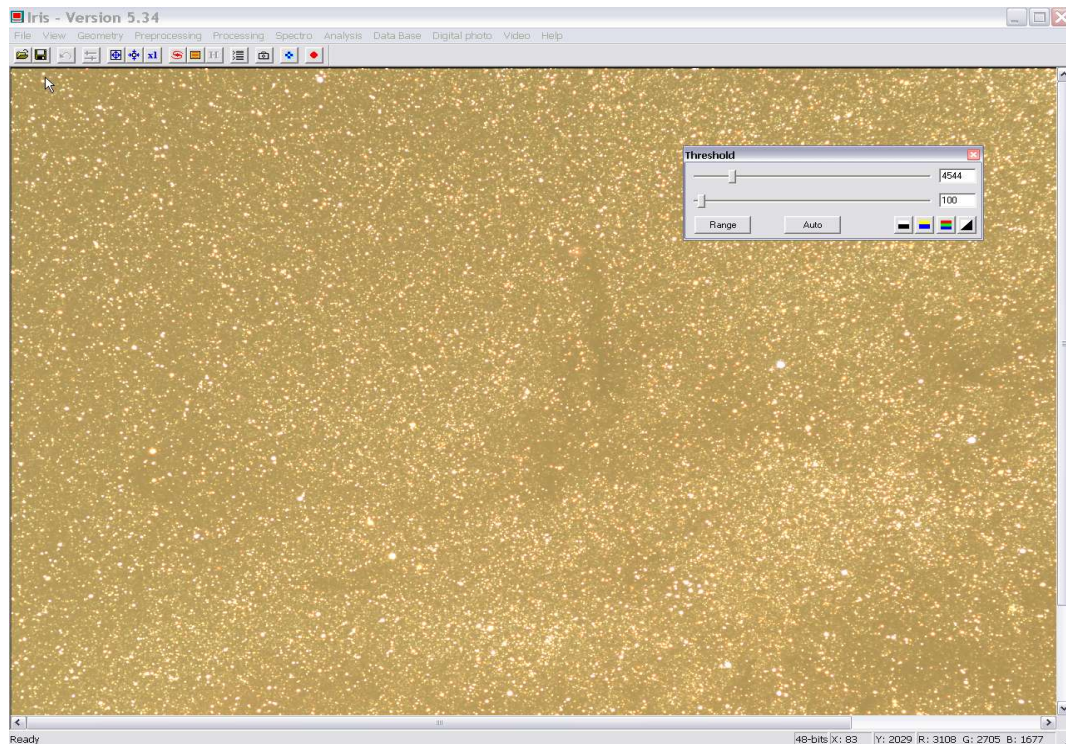


Bevor es weiter geht sichern ...



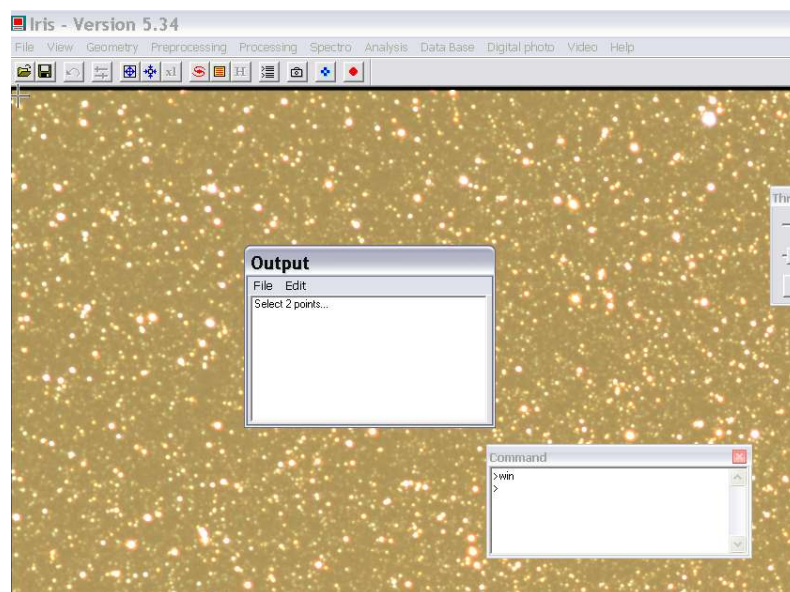
danach passe ich den Treshold ein wenig an. Der obere Regler des Treshold ist der Cutoff meines höchsten Grauwerts im Bild, der untere Regler ist der niedrigst mögliche Grauwert im Bild





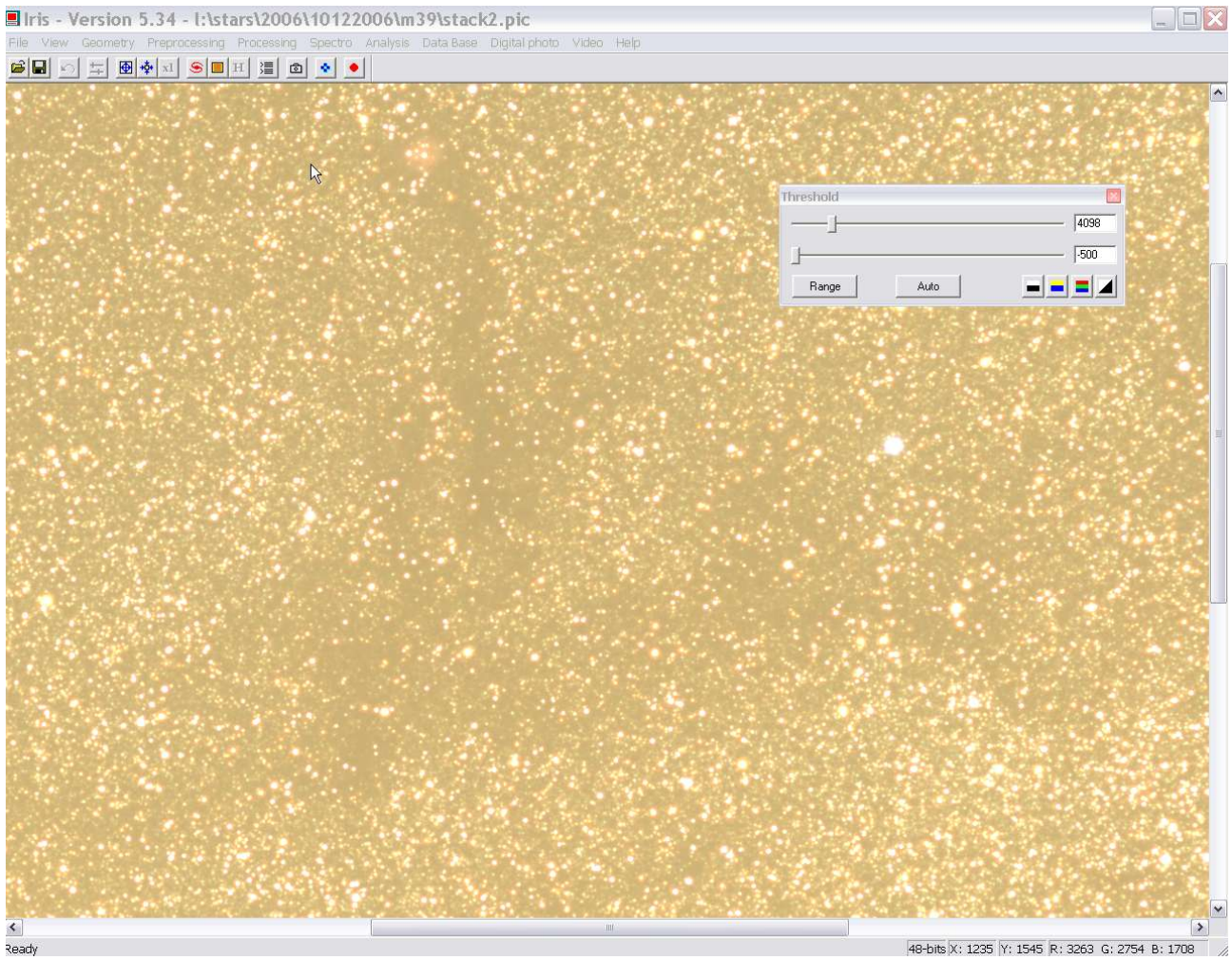
Der Stack sieht nicht schlecht aus. Er ist so gelblichgrün, weil die Bayermatrix 2 grüne Pixel belegt und jeweils einen roten und einen blauen, das passen wir gleich mit RGB Balance an.

Nun beschneiden wir das Bild um die schwarzen Ränder, die beim Stacken entstanden sind. Dazu benutzen wir die Commandline und tippen „win“. Mit dem nun erscheinenden Kreuz markieren wir beide Ecken.



der Bereich ausserhalb der Einschränkung wird weggeschnitten.

Schauen wir uns das Bild mal näher an



Bevor es weiter geht, sichern wir das File mit neuem Namen. So können wir immer zum Ausgang wieder zurück.

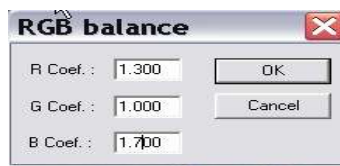


Teil13: RGB Balance anpassen

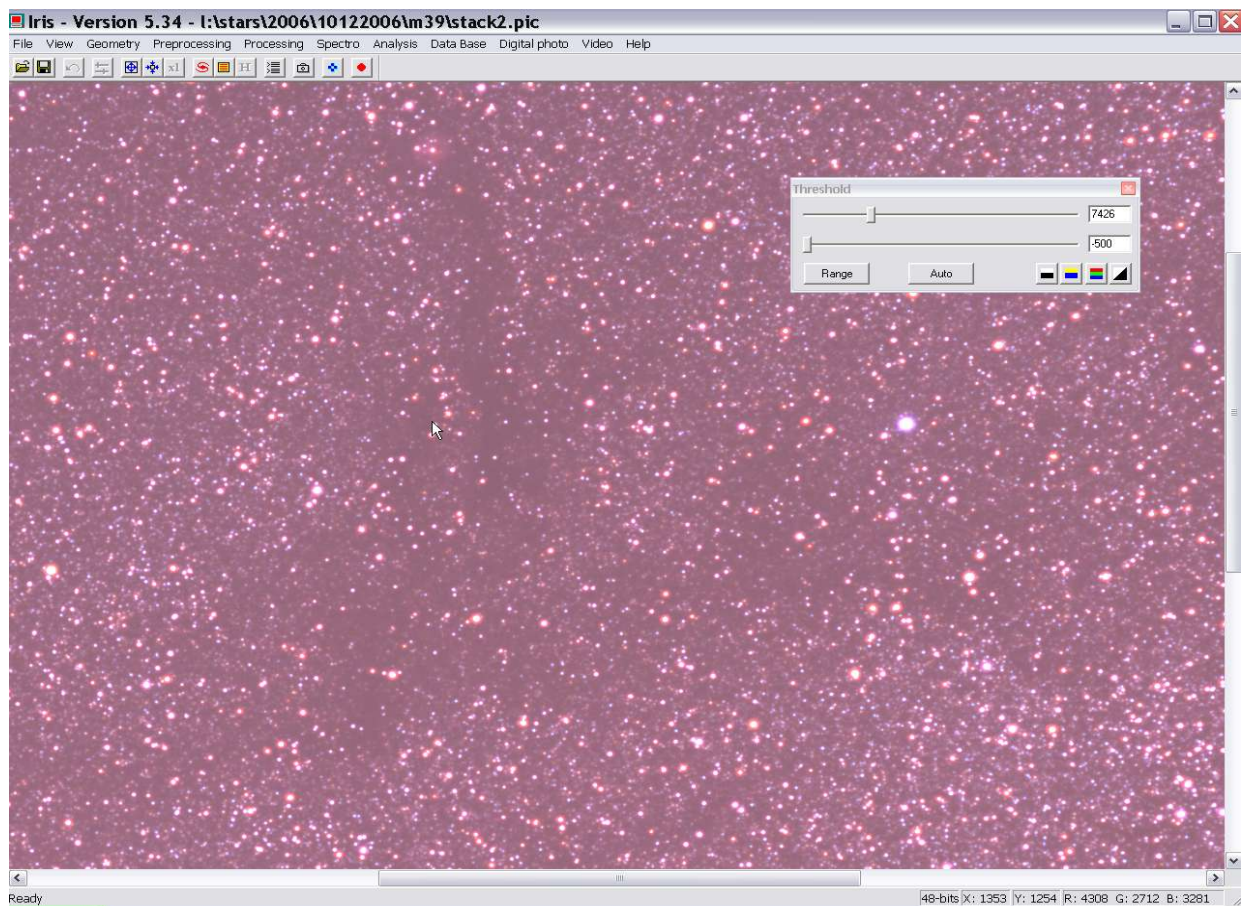
Mit Digital Photo -> RGB Balance



passen wir nun die Farbe an.

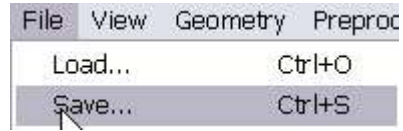


Ich habe hier mal einen höheren Blauwert gewählt, weil meine Kamera modifiziert ist und ich einen sehr rotlastigen Filter eingebaut habe. Ich passe die RGB Balance so lange an, bis ich keine grünen Sterne mehr im Bild hab. So sieht's dann aus::



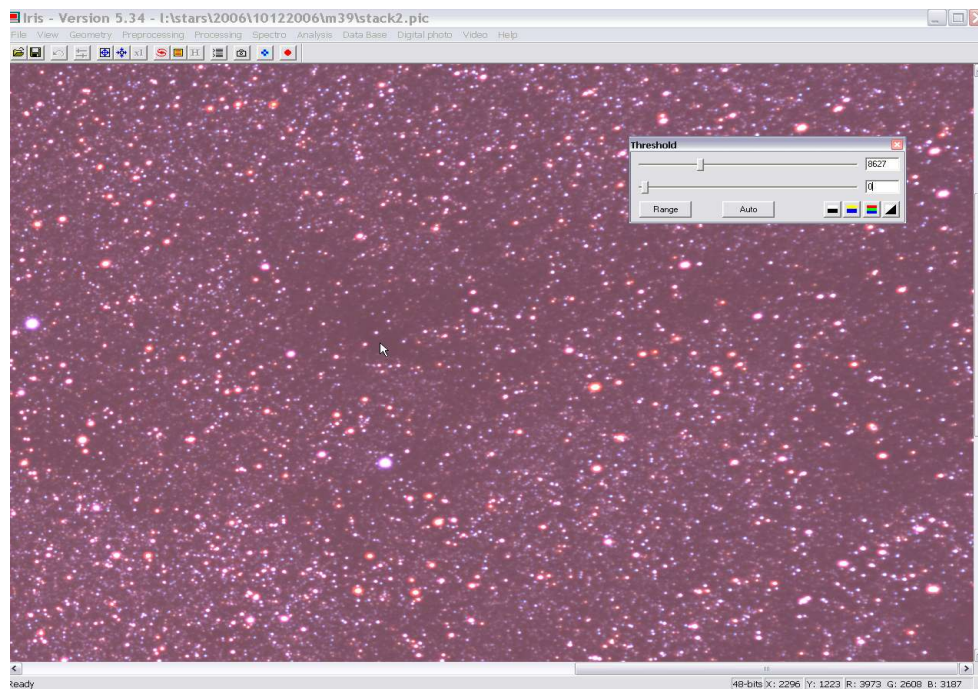
Den Treshold passe ich ebenfalls an. Den unteren Wert des Treshold lege ich in einen negativen Bereich.

Ich empfehle, den Stack immer mal wieder mit unterschiedlichen Dateinamen zwischenzuspeichern



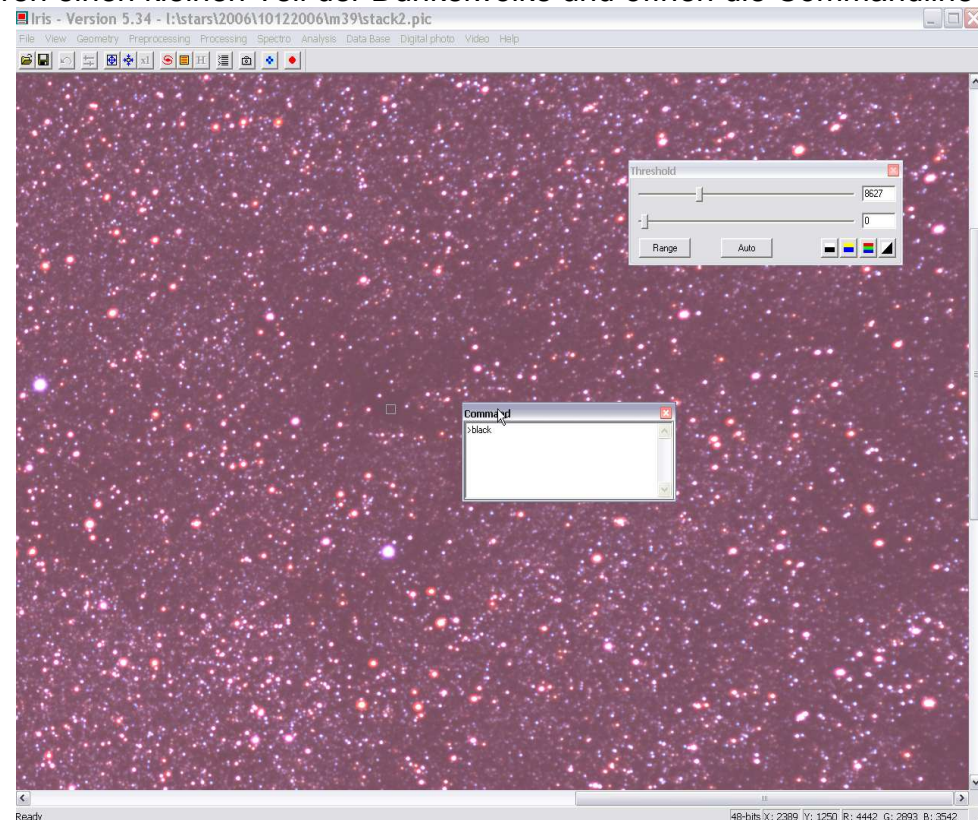
Teil14: Schwarzpunkt anpassen

Nun suche ich erst mal den Punkt im Bild, der am schwärzesten ist, also den Schwarzpunkt.

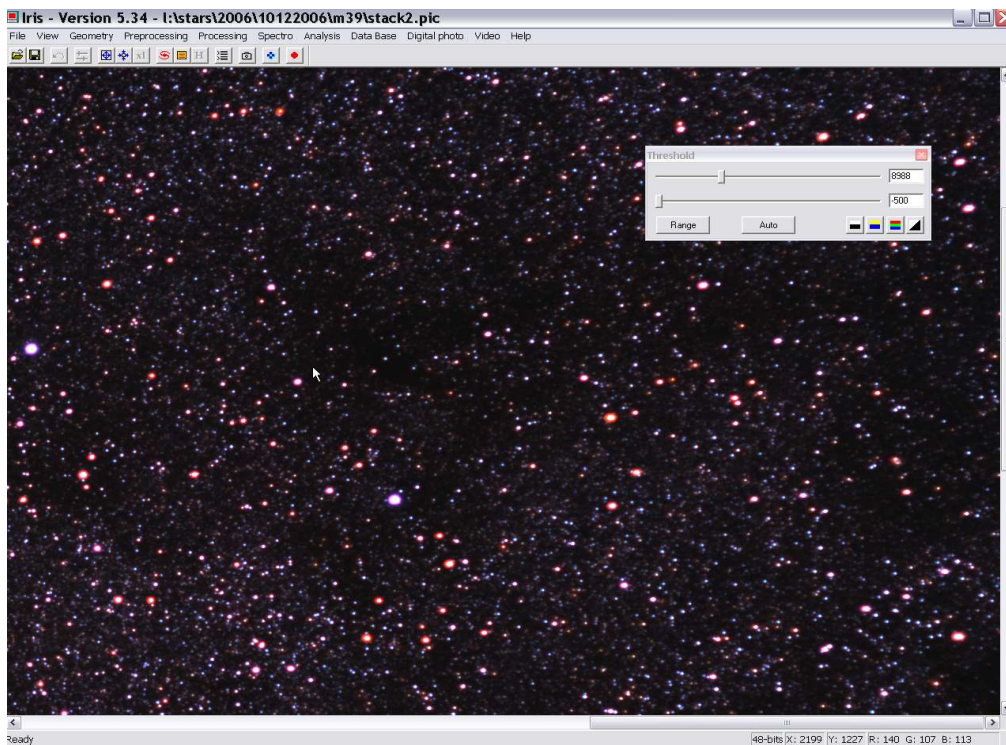


Ich denke, daß ich ihn an der Cursorposition gefunden habe, da die Dunkelwolke kein Sternenlicht durchlässt. Nun stelle ich den Wert des unteren Tresholdreglers auf 0. So habe ich immer noch 500 Grauwerte übrig, um das Bild wieder etwas aufzuhellen, falls ich den Schwarzpunkt nicht richtig getroffen habe.

Wir markieren einen kleinen Teil der Dunkelwolke und öffnen die Commandline

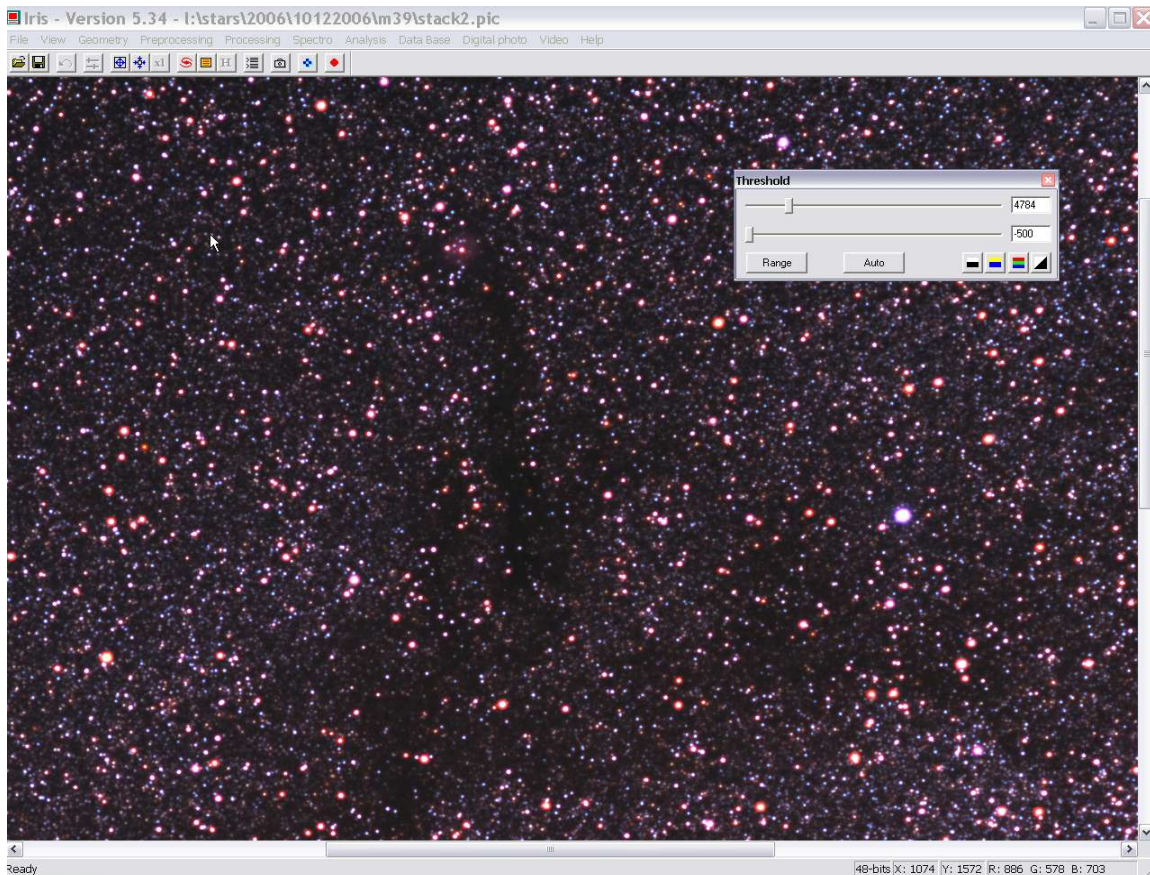


dort tragen wir als Befehl „Black“ ein und klicken „Enter“.
Das Ergebnis sieht so aus:

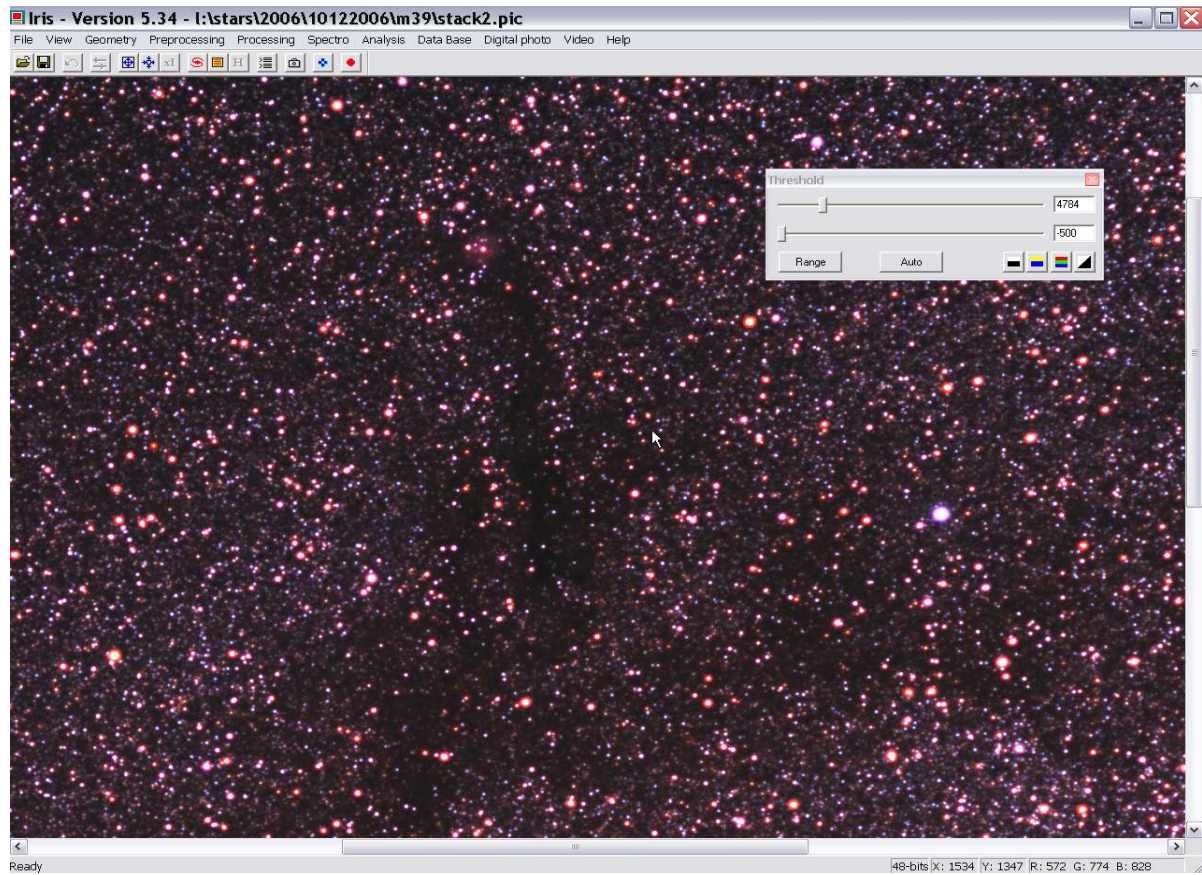


Ich hab's mit dem Schwarzpunkt glatt vermässelt und habe den unteren Treshold wieder auf -500 gezogen. So verliere ich meine Details nicht.

Schauen wir uns mal IC5146 an:



Das Bild ist ein bisschen Blaulastig und die obere Treshhold habe ich etwas zu Kontraststeigerung verschoben. Geben wir also per RGB Balance ein wenig Rot hinzu:



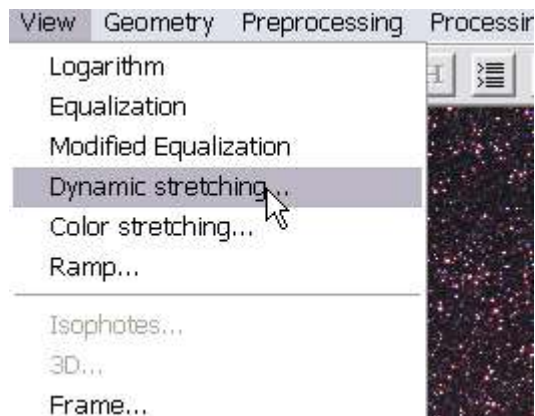
Das ist nicht schlecht. Schauen wir uns das Bild mal komplett an.



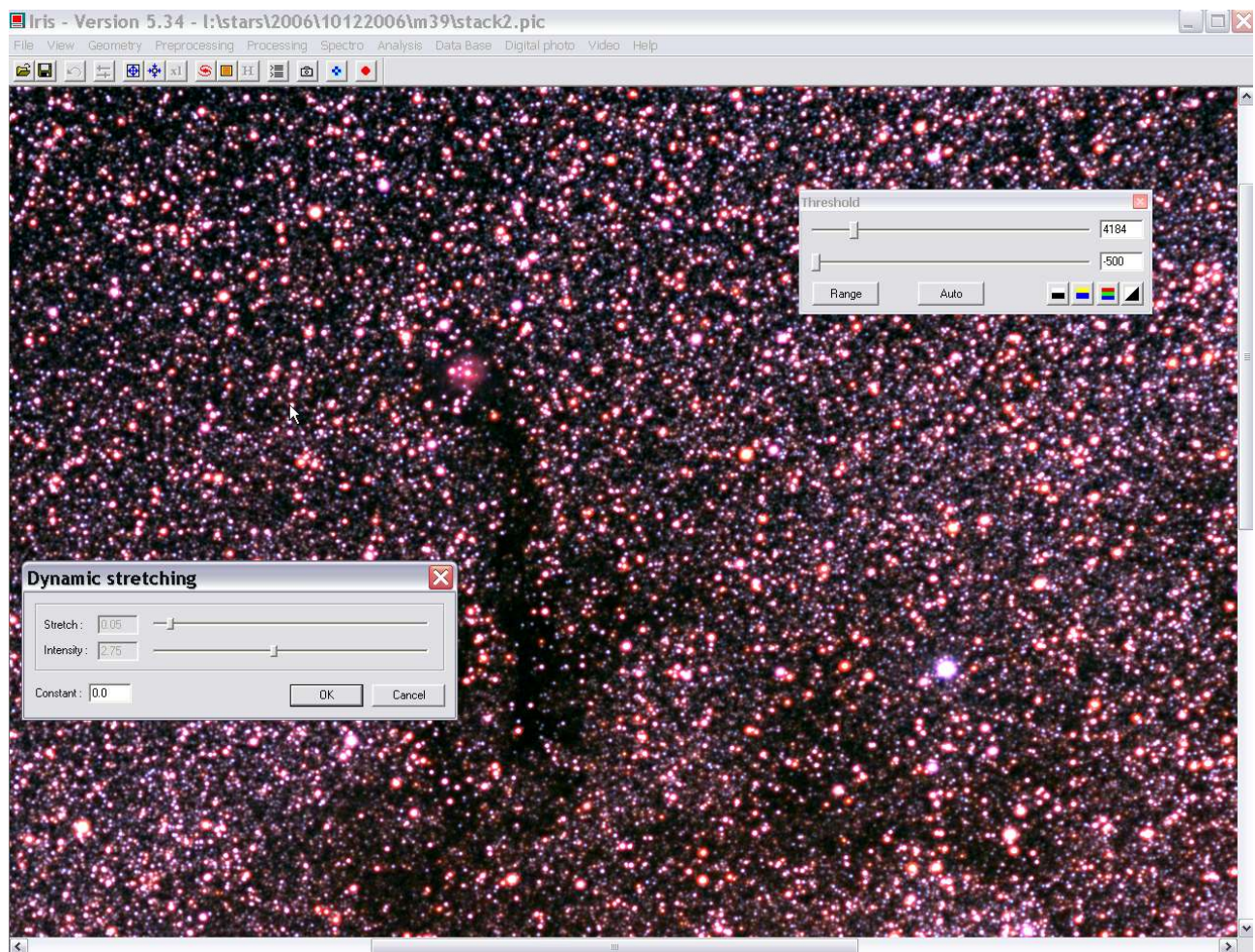
Hmm, die Kontraste stimmen noch nicht so ganz und die Farben kommen noch nicht so pralle

Teil15: Dynamisches Strecken

Es ist Zeit für's Strecken - entweder dynamisch oder auf Farbe. In dem Beispiel wähle ich dynamisches Strecken aus dem View Menü aus.



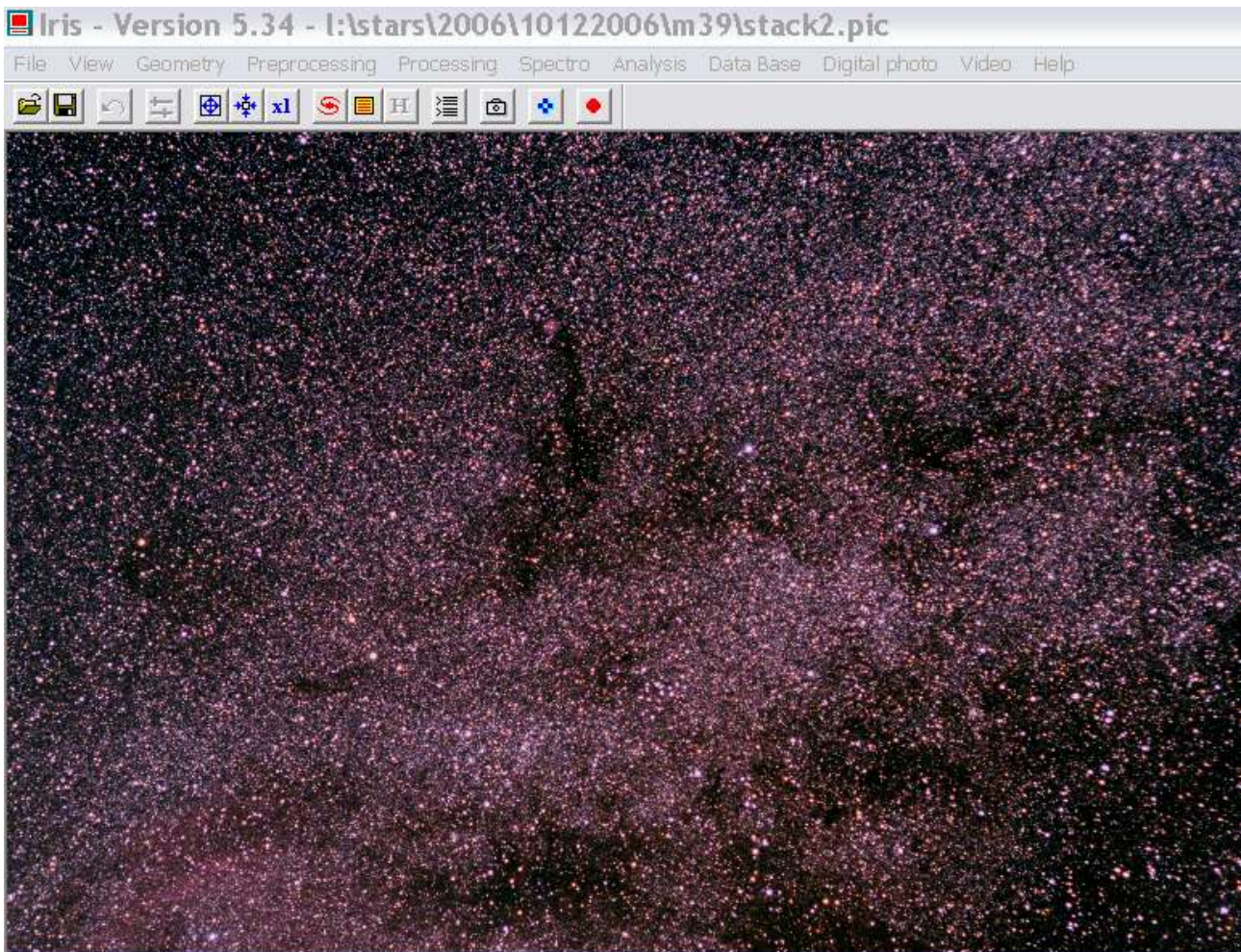
Mit den Stretcheinstellungen und dem Treshhold muß man immer ein bißchen spielen



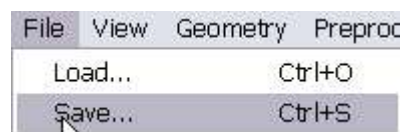
Oki, wenn's proper aussieht, ist es oki. Wenn ich die Farben stretchen will, dann benutze ich nochmal den Punkt Color Stretching.

Teil16: Endbild sichern oder exportieren

Wenn uns dann unser Ergebnis gefällt



können wir unser File ganz einfach als jpg abspeichern :-)



Wenn wir es in Photoshop weitereditieren wollen, sagen wir in der Comandline:

```
>savepsd2 Filename
```

Dann wird das Bild PSD File für Photoshop abgespeichert, in PS müssen wir allerdings die Tonwerte nochmal bearbeiten. Mit Autocolor z.B können dann dort Tonwerte und Gradationskurven nochmals ein wenig angepaßt werden.

Das war's auch schon. :-) Jetzt alle Files aus dem Verzeichnis löschen, die man nicht unbedingt benötigt, da sich beim Kalibrieren doch einiges angesammelt hat.

Als kleiner Tip: in Iris ist es immer wichtig, mit den Treshold Reglern zu spielen.

Quellenverzeichnis:

Christian Buil : Iris <http://www.astrosurf.com/buil/>

Jim Solomon: Astrophotography Cookbook <http://www.saratogaskies.com/>

Ash Iris Tutorial: <http://astro.ai-software.com/>

Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite>

Karsten Lindenmaier im Januar 2007 für www.deepsky.de