# 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 einzelen wären das z.B, Verstärkerglühen, Ausleserauschen, thermisches Rauschen, atmosphärisches Rauschen, Cosmics, Seeing, Lichtverschmutzung, Chipfehler, Vignetierung der Aufnahmeoptik, Kollimination 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 günstiogen 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: Astimagtismus, Sphärische Abberation, Farblängsfehler, Kollimination, Vigentierung, Bildfeldebnung, Koma

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

#### c. Die Mechanik

Ein Auswahl möglicher Fehlerguellen: 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 bildbeinflussender Quellen: Verstärkerglühen, 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 kalibieren. 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:

# Hellbild = (Signal \* Weißbild) + Dunkelbild + Offset

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

#### Signal = (Hellbild - Dunkelbild - Offset) / Weißbild

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

#### Signal = (Lightframe - Darkframe - Offset) / 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.

010122006		
Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?		
😋 Zurück 🝷 🌍 🝷 🏂 🔎 Suchen 🌔 Ordner 🕼 🚱	× 9 🗉 -	
Adresse 🚞 L:\stars\2006\10122006		💌 🛃 Wechseln zu
Contraction of the second seco		
i dark flat		
☐ m31		
C m39		
器 CRW_9029		
7 Objekt(e)	5,45 MB	🛛 😼 Arbeitsplatz 💦 👘

# 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: <a href="http://www.astrosurf.com/buil/">http://www.astrosurf.com/buil/</a>

# Teil6: Grundeinstellungen in Iris

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

CD-ROM drive unit Workin	ng path 2006\10122006\bias\
Stellar catalog path	BTA catalog path
Script path	AudeLA path
File type	LX200 (COM)
Command window	Telescope command

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.

amera settings			
Printer port address	CCD	C 1000	C 2200
3/8		1000	( 3200
Binning			
C 1x1 © 2x2 C 3x3	C 4x4	4 C 1x2	C 1x3
Amplifier mode	Shutter		
Cut	∏ In	version	
Scan	4		
□ Quiet Visu : 20		CPU: 450.0	000 Mhz
Interface		perating system	n
Port // C QuickA (US	;B)	□ Windows I	NT/2000/XP
Digital camera			
Model: CANON (10D/300D/	Rabel) 💌		
CANON (10D/300D/F	Rebel)		
RAW inter CANON (5D/20D/300	)/350D)		
Einea NIKON (D100/D200)	ibe	ient	
NIKON (D1)			
White bal NIKON (D2×)	10		
OLYMPUS			
R: PENTAX (*ist D) PENTAX (*ist DS)	.D	00	3.
FUJI (FinePixS2Pro)	-52		OK
FUJI (FinePixS3Pro)			1.1
SIGMA (SD10)			

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:

RAW interpolati	on method	
C Linear	🔘 Median	C Gradient

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.

🗅 bias				12 🗖	Decode RAW files	×
Datei Bearbeiten Ansicht	Favoriten Ext	ras ?		R Dr	an and drop files from the Explorer	
🔇 zurück 🔹 🍙 - 🁌	Suchen	🔁 Ordner 🛛 🔒 👔	» × 🖌 📖			
• • •					iles.com \stars\2006\10122006\bias\CRW_9099.CRW	
Adresse L:\stars\2006\10	0122006\bias		💌 🔁 Wechs	eln zu L	\stars\2006\10122006\bias\CRW_9100.CRW	
Name	Größe	Тур 🔺	Geändert am	~	:\stars\2006\10122006\bias\CRW_9101.CRW \stars\2006\10122006\bias\CRW_9102.CRW	
CRW_9099	4.952 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05		\stars\2006\10122006\bias\CRW_9103.CRW	=
CRW_9100	4.905 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05	L	\stars\2006\10122006\bias\CRW_9104.CRW	
CRW_9101	4.910 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05	L	\stars\2006\10122006\bias\CRW_9105.CRW	
CRW_9102	4.903 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05		(\stars\2006\10122006\bias\CHW_9106.CHW)	
CRW_9103	4.951 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05		\stars\2006\10122006\bias\CR\w_3107.CR\w/	
CRW_9104	4.934 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05	i i	\stars\2006\10122006\bias\CRW_9109.CRW	10.00
CRW_9105	4.928 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:05	L	\stars\2006\10122006\bias\CRW_9110.CRW	*
CRW_106	4.947 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06			>
CRW_9107	4.942 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06	· · · · ·		
CRW_9108	4.926 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06		Erase list Name: o ->CFA>RGB>B&W	Done
CRW_9109	4.961 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06			
<pre>_]CRW_9110</pre>	4.951 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06		7 91. 0 91. 0 92. 0 92. 0	
CRW_9111	4.903 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06		20ne XI. jo II. jo X2. jo I2. jo	
CRW_9112	4.931 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06			
CRW_9113	4.943 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06			
CRW_9114	4.951 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06			
2 CRW_9099	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
RW_9100	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
#CRW_9101	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
RW_9102	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
3 CRW_9103	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
RW_9104	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
器CRW_9105	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:05			
RW_9106	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:06			
RW_9107	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:06	~		
L6 Objekt(e) ausgewählt	77,0 MB	🚽 Arbeitspla	tz			

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

Flies .crw					-
L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\ L:\stars\2006\	10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\ 10122006\bias\CR\	V_9099.CRW V_9100.CRW V_9101.CRW V_9102.CRW V_9103.CRW V_9104.CRW V_9105.CRW V_9106.CRW V_9106.CRW V_9107.CRW V_9108.CRW V_9109.CRW V_9109.CRW			
<					
			1.1	C	1

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 Fortschriftsbalken, 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.

🗅 bias				×
Datei Bearbeiten Ans	sicht Favoriten Ext	ras ?		
🔇 Zurück 🝷 🕥 🕤	🏂 🔎 Suchen 🚺	🔁 Ordner	» 🗙 🧐 📖	-
Adresse 🛅 L : \stars \200	6\10122006\bias		💌 🛃 Wechseln	n zu
Name	Größe	Тур	Geändert am 🔺	^
RW_9112	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:06	
CRW_9113	4.943 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06	
<b>RV_9113</b>	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:06	
CRW_9114	4.951 KB	CRW-Datei	10.12.2006 23:06	
🚟 CRW_9114	4 KB	OpenOffice.org	10.12.2006 23:06	
<b>1</b> 01	12,401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	
<b>1</b> 02	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	
<b>3</b> 03	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	
<b>1</b> 04	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	1
<b>1</b> 05	12,401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	
606	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	=
<b>1</b> 07	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:28	
<b>1</b> 08	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:29	
09	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:29	
<b>1</b> 010	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:29	
<b>a</b> 011	12.401 KB	PIC-Datei	10.01.2007 22:29	~
18 Objekt(e)	270 MB	😼 Arbeitsplatz		

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:

Digital photo	Video	Help
See Exif		
Decode RA	W files	30
Make an of	fset	

es öffnet sich das "Make an offset" Fenster :

Make an c	offset	X
Generic name :	0	ОК
Number :	16	Cancel

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.

Progress [38%]	
Median stack	
For stop hit Cancel or press ESC.	
- Kenner hand band ware belief shalf band band many hand band -	

Volia unser erstes Masteroffset:

w Goowety Teproceaning Presence Spectra Analysis Delaisane Digitulatoo Yono Help 公 士 臣(今回 多圓河 道 面 o o	
Output	
Figure 19 Million	
Numoer of images converted: 16	
512306: 147 147 147 128 105 55 57 50 55 45 37	
Threshold 🗖	
pm	

File	View	Geometry	Preproc
Lo	ad	CI	rl+0
ş	ave	C	rl+S

#### mit dem Dateinamen Offset.pic

<b>1</b> 07	<b>1</b> 013	
and the second sec		
108	1014	
-09 -010		
1011	<u>1010</u>	
12		
pic		Speichern
	09 010 011 012	09 015 010 016 011 012

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"

Digital photo	Video	Help
See Exif		
Decode RA	W files	
Make an of	Ŧset	
Make a dar	'k	

Make a da	ırk	
Generic name :	d	OK
Offset image :	offset	Cance
Number :	4	
Method		
C Sum	C Mean	Median

IIm "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.

Progress [38%]	
Median stack	
For stop hit Cancel or press ESC.	
/ THE REAL POINT OF THE POINT OF THE POINT OF THE	Cancel

Nun sichern wir das File

File	View	Geometry	Preproc
Load		CI	rl+0
Ş	ave	CI	rl+S

mit dem Dateinamen dark.pic

Speiche	ern unter		? ×
Speichern	🔁 dark	• ÷ •	* 💷 *
d1 d2 d3 d4 offset			
Dateiname:	dark.pic		Speichern
Dateityp:	PIC Files (*.pic)	<b>_</b>	Abbrechen

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"

Digital photo	Video	Help
See Exif		A.
Decode RA	W files	t:
Make an of	fset	
Make a dar	k	
Make a flat	-field	

es öffnet sich:

∦ake a flat-f	ield	
Generic name :	1	OK
Offset image :	offset	Cancel
Normalization value :	5000	
Number :	10	

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.

Progress [100%]	
Substract an image to a sequence	
For stop hit Cancel or press ESC.	
	Cancel

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:

File	View	Geometry	Preproc
Load		CI	rl+0
Save		C	rl+S

Speichern	🚞 flat	
<b>6</b> f1	<b>1</b> 7	
ີ f2	in f8	
13 ■13	19 f10	
f5	offset	
<b>1</b> 6		
Dela	A. (6.11.11)	
Dateiname:	flatheld.pic	Spechern
Dateityp:	PIC Files (*.pic)	Abbrechen

#### 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 Nachbarpixeln ausgeglichen.

Wir laden unser Dark:

Öffnen			? 🔀
Suchen in:	🗁 m39	🔹 🕁 💽	* ■ *
dark flavield offset			
Dateiname:	dark		Öffnen
Dateityp:	PIC Files (*.pic)		Abbrechen

und öffnen im Anschluss das Commandlinefenster:



Das Commandlinefenster öffnet sich:

Command	
N	~
	~

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:

Command	
>find_hot cosme 250 >	>
	~
Output	
File Edit	
Noise (deviation) = 31.14 Maxi = 637 · Mini = 482	^
x=1020 y=1175 i=512 x=1035 y=1051 i=558	
Median stack Statistic: 17% 10% 4% 10% 14% 17% 7% 11% 5%	=
Hot pixels number: 51	~

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.

Command	0
>find_hot.cosme.50 >find_hot.cosme.25 >find_hot.cosme.35 >find_hot.cosme.37 >find_hot.cosme.32	
> > > > > > > > > > > > > > > > > > >	~
Output	
File Edit	
Hot pixels number: 117	~
Hot pixels number: 1053	
1000 m 200	
Hot pixels number: 251	
Hot pixels number: 251 Hot pixels number: 221	

# Fertig.

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

And	
🗁 m 3 9	
Datel Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?	
Adresse 🔁 L:\stars\2006\10122006\m39	🗙 💽 Wechseln zu
Name 🔺 Größe Typ Geändert am	<b>^</b>
Zosme 3 KB LST-Datei 11.01.2007 21:04	
CRW 0010 8 166 KB (CRW-Date) 10 12 2006 10:35	
Cosme - WordPad	
Rece Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format ?	
🏰 🖞 🗖 🖨 🕒 🗰 👗 🕸 🖻 🗠 🤒	
Ma ℃ P 819 1	~
BCF P 1116 1	
CF P 673 2 BW cr P 1234 2	
P 2672 2	
P 2756 2	
P 2929 2 ■ GF P 3017 5	
麗 GF P 3088 11	
C P 703 15	
1 2 C P 286 49	
P 275 51	
RCF P 3047 88	
CF P 2853 120	
器CF P 2848 147	
CF P 1666 149	
P 2191 188	
Тур: Ц р 3065 190	
P 1911 205	
P 1 217	
P 1587 237	
P 3022 244	*
Drücken Sie F1, um die Hilfe aufzurufen.	NF

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

# f. Die Hellbilder (Lightframes konventieren)

Offset, Flatfield, Dark und Cosme.lst liegen ja nun schon in unserem Lightordner. Den Working Path haben wir ebenfalls schon im Punkt e. geändert. Deshalb können wir nun die Lightrawframes 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.

nput generic name :	<u> </u>	ОК
Offset :	offset	Cancel
Dark :	dark	— Doptimize
Flat-field :	flatfield	_
Cosmetic file :	cosme	
Jutput generic name :	lc	_
Number :	13	

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.

Digital photo	Video	Help
See Exif		202
Decode RA	W files	•
Make an of	fset	
Make a dar	k	
Make a flat	field	
Remove of	fset	
Remove da	rk	
Divide by a	flat-field	<b>.</b>
Cosmetic c	orrection	<b>1</b>
Dark optim	ization	6
Preprocess	ing	
Convert a (	CFA ima	ge
Sequence (	CFA con	version

Es öffnet sich:

Files	NS	
Generic input name:	lc.	
Generic output name:	Icrgb	
Number:	13	
lutput files type		Ок
G Color C	Black & White	

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 regestrieren

Mit

File	View	Geometry	Preprocessing	Processing
No	ad			Ctrl+O

laden wir das File LCRGB1 in Iris hoch..

Öffnen			?
Suchen in: [	<b>)</b> m39	• <del>•</del>	- 🕂 🗐 -
<b>111</b>	💰 lc4	🐋 lc10	💰 lcrgb3
112	📷 lc5	📷 lc11	📷 lcrgb4
🗟 l13	🚾 🚾 lc6	🔂 lc12	📑 lcrgb5
🗟 lc1	🔁 lc7	🔁 lc13	📑 lcrgb6
📷 lc2	📷 lc8	🛸 lcrgb1	💰 lcrgb7
🔁 lc3	1 lc9	1 lcry\$2	1 lcrgb8
<		- m	3
Dateiname: 🗍	orgb1		Öffnen
Dateityp:	PIC Files (*.pic)	•	Abbrechen

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.

Del l'and the second second second second	opocao	i manjolo	Data Dast
Gaussian f	îlter		
Selective g	gaussian	filter	
Adaptative	filter		
Unsharp n	nasking		
Unsharp n	nasking o	f a sequen	ce
Wavelet			
Crisp filter			
Blur filter			
Add			
Subtract	8		
Multipliy			
Divide			
Clip max	8		
Clip min			
Add a seq	uence		
Subtract to	o a seque	ence	
Divide a se	equence		
Add a con:	stant to a	i sequence	1223
Multiply a	sequence	e by a cons	tant
Drizzle			
Offset nor	malizatio	n of a sequ	ience
Gain norm	alization	of a seque	nce
Stel*ar rec	jistration.		

Es öffnet sich das Stellar Registration Menü.

Stellar regis	tratio	n 🔀
Input Seneric name:	Icrgb	
Output generic name:	Icrgbreg	
Number:	13	
Method		
One star		
C One matching z	one (linear	transform)
C Three matching	zone (affin	e transformation)
C Global matching	i	
🖵 Spline resample	Г	Select a zone
Zones size: 300	pixels	
Transformation		
C Affine C	Quadrati	o C Cubic
ОК		Cancel

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

Input generic name: Icrgbreg	ОК
Number: 13	Cancel
✓ Normalize if overflow	]
C Arithmetic	1
🗅 Median	
Min-Max rejection	
<ul> <li>Adaptative weighting</li> </ul>	
🕥 Sigma median	
🗅 Sigma clipping	

Als Input Generic Name gebe ich nun mein "LCRGBREG" 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 reinstretcht. 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 ...

File	View	Geometry	Preproc
Load		Ctrl+O	
Şave		Ctrl+S	

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

nishold		
Range	Auto	



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

	Iris - Version 5.34 - I:\stars\2006\10122006\m39\stack2.pic	
	File View Geometry Preprocessing Processing Spectro Analysis Data Base Digital photo Video Help	
		old (14) 4098 500 nge Auto
▲ 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		
K         M         All         All		
	Ready III	48-bits X: 1235 Y: 1545 R: 3263 G: 2754 B: 1708

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

File	View	Geometry	Preproc
Lo	ad	Ci	rl+0
Ş	ave	Ctrl+S	

#### Teil13: RGB Balance anpassen

Mit Digital Photo -> RGB Balance



passen wir nun die Farbe an.

RGB balance	
R Coef. : 1.300	ОК
G Coef. : 1.000	Cancel
B Coef. : 1.700	

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

F	ile	View	Geometry	Preproc
	Load		Ctrl+O	
Save		ave	Ctrl+S	

#### 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 makieren 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 vermasselt 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 bischen 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 Strechen

Es ist Zeit für's Stretchen - entweder dynamisch oder auf Farbe. In dem Beispiel wähle ich dynamisches Stretchen 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 :-)

File	View	Geometry	Preproc
Load		Ctrl+O	
Şave		Ctrl+S	

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 <u>http://www.astrosurf.com/buil/</u> Jim Solomon: Astrophotography Cookbook <u>http://www.saratogaskies.com/</u> Ash Iris Tutorial: <u>http://astro.ai-software.com/</u> Wikipedia: <u>http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite</u>

Karsten Lindenmaier im Januar 2007 für www.deepsky.de