Korrekturbilder für Astrofotos

No Dark, no Flat, no...?

Immer wieder tauchen in den Foren und auch in persönlichen Anfragen von Sternfreunden die Fragen auf:

1. Brauche ich Darks?
2. Brauche ich Darks, wenn ich dithere?
3. Brauche ich Flats?

Ich möchte euch in einer kleinen Zusammenfassung zeigen, was passiert, wenn...

Ausgangsbild ist immer ein 10 Minuten belichtetes Rohbild, bei -20°C Chiptemperatur und durchschnittlichen Bedingungen.
Ausrüstung waren mein „Newton ohne Namen“, Öffnung 250 mm, Brennweite 1000 mm, Kamera war eine Sbig ST2000XM, und ein L-Filter von Baader.
Wer an dem Objekt auch Gefallen findet – es ist Ngc 5297.

Verwendet wurden:

1. Darks bei -20°C, 10 min belichtet
2. Skyflats, bei -20°C, Belichtungszeit gesteuert über das „Skyflat Plugin“ für MaximDL
3. Bias, bei -20°C, 0,01 Sekunde belichtet

Der Unterschied zwischen Skyflats und „Folienflats“ wird später beschrieben.

Kalibriert wurden die Bilder immer mit CCD Stack – andere Software liefert da aber mit Sicherheit vergleichbare Ergebnisse.

Das Rohbild:

Das sieht erst mal nicht weiter schlimm aus? Ein bisschen stärker skaliert:

Wir erkennen jetzt deutlich:

1. die Vignettierung (Abschattung) in den Ecken; noch dazu dezentral, bedingt durch den internen Guidechip der ST2000XM;
2. die „Donuts“ - unscharfe Abbilder der Staubkörner; Reinigungsversuche am Filter und am Deckglas der Kamera führten zu keiner Verbesserung – die Donuts haben sich nicht vom Fleck gerührt. Sie müssen also innerhalb des Deckglases der Kamera liegen.
3. Einen Reflex unten, mittig. Der stammt vermutlich von einem hellen Stern außerhalb des Bildfeldes.

Nun möchte ich darauf hinweisen, dass die folgenden Beispiele nicht immer 1:1 auf alle Kameras übernommen werden können. Der Austausch mit anderen Astrofotografen zeigt, dass andere Kameramodelle bzw. deren Bilder anders reagieren.

Wir verzichten jetzt einmal auf Darks, denn „wir dithern ja“ - wie immer wieder zu lesen ist:
Rohbild, Flats verrechnet, auf Darks verzichtet:

Jetzt sind zumindest die Donuts verschwunden. Dafür erkennen wir deutlich aufgehellte Ecken – fast so, als hätte das Flat dort zu stark gewirkt.

Ich kann also – obwohl ich meine Aufnahmen dithere – nicht auf Darks verzichten! Die Pauschalmeinung „wer dithert, spart sich die Darks“ kann also dem Fotografen vielleicht ein echtes Problem einbringen...

Lassen wir spaßhalber einmal die Flats weg, dafür verwenden wir Darks:

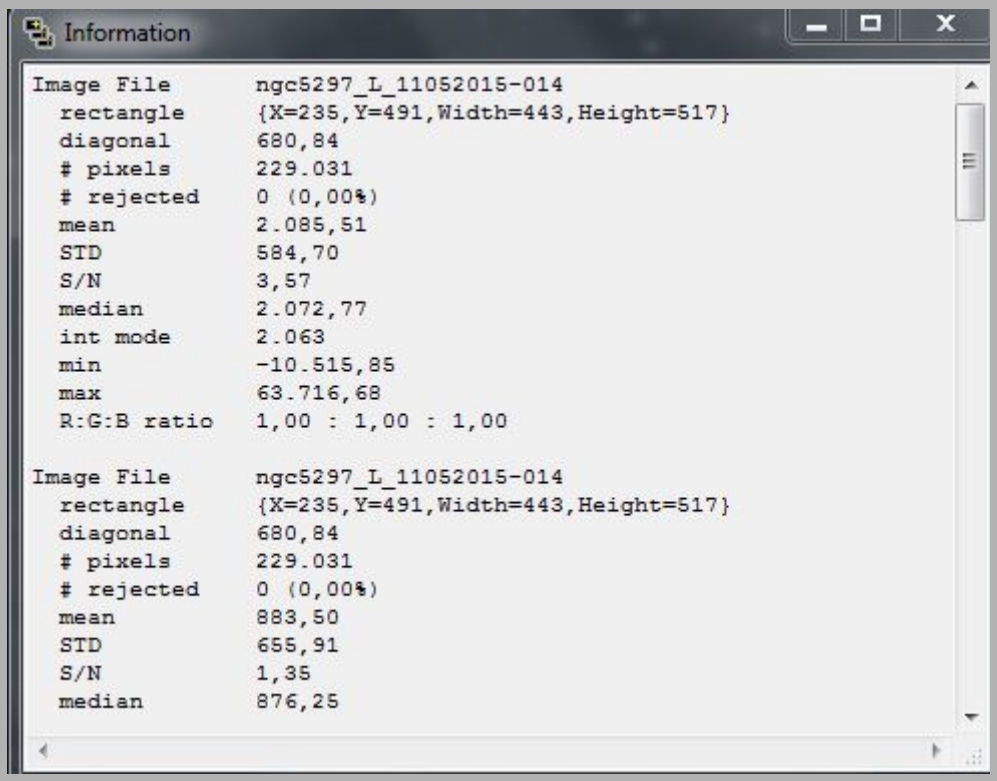
Es war klar, was passieren wird: das Bild ist so weit unbrauchbar, denn die Vignettierung und die Donuts wurden nicht korrigiert.

Nun verrechnen wir Darks und Flats, verzichten bei den Flats aber auf Bias:

Das sieht so weit sehr gut aus. Das Bild ist schön eben und gleichmäßig ausgeleuchtet.

Gegenprobe: Darks und biaskorrigierte Flats:

Hier ist kein Unterschied feststellbar, zumindest optisch nicht.



Information

```
Image File        ngc5297_L_11052015-014
  rectangle       {X=235,Y=491,Width=443,Height=517}
  diagonal        680,84
  # pixels        229.031
  # rejected      0 (0,00%)
  mean            2.085,51
  STD             584,70
  S/N             3,57
  median          2.072,77
  int mode        2.063
  min             -10.515,85
  max             63.716,68
  R:G:B ratio     1,00 : 1,00 : 1,00

Image File        ngc5297_L_11052015-014
  rectangle       {X=235,Y=491,Width=443,Height=517}
  diagonal        680,84
  # pixels        229.031
  # rejected      0 (0,00%)
  mean            883,50
  STD             655,91
  S/N             1,35
  median          876,25
```

Wir sehen hier die Bildstatistik aus CCD Stack. Das erste Bild ist jenes, bei dem auf Bias verzichtet wurde. Das untere ist voll kalibriert, also mit Dark, Flat und Bias.
Man erkennt, dass der Hintergrund bei Verzicht auf Bias deutlich heller ist (2085:883).

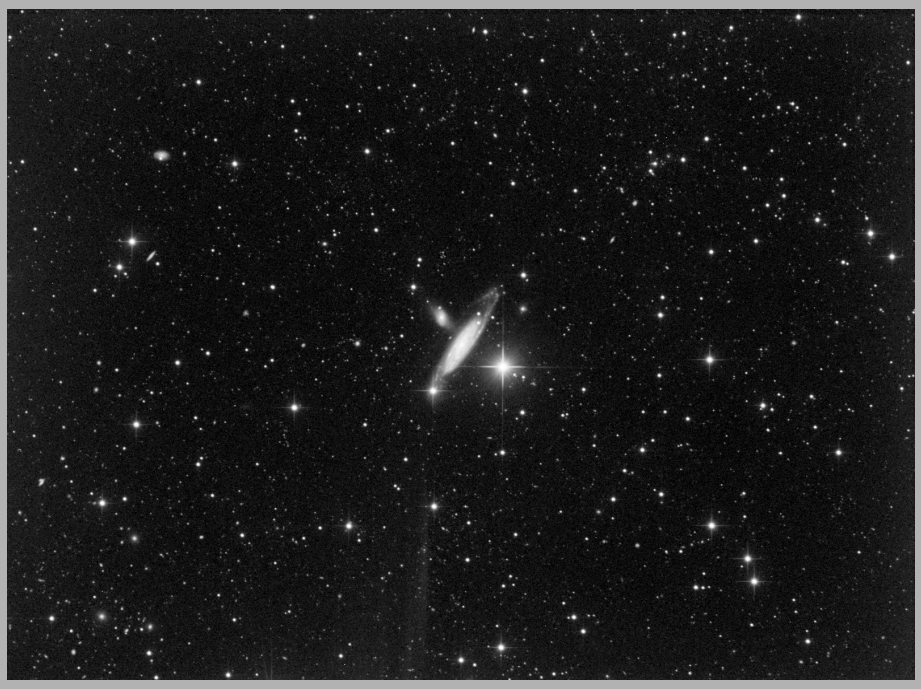
Fazit:
Wer seine Bilder wirklich ausreizen möchte - „tief im Hintergrund graben“ - der wird um Flats nicht herumkommen. Sehen die Bilder im Rohzustand noch gut aus, so zeigen sich bei stärkerer Streckung allerhand Artefakte, die mit Bildbearbeitung wohl nur schwer in den Griff zu bekommen sind.
Natürlich kann man den Hintergrund softwareseitig „ebnen“ - AstroArt, Fitswork usw. bieten hier mehr oder weniger gute Werkzeuge. Eines haben sie aber gemeinsam: wirklich schwache Strukturen werden sie ebenso mit einebnen...

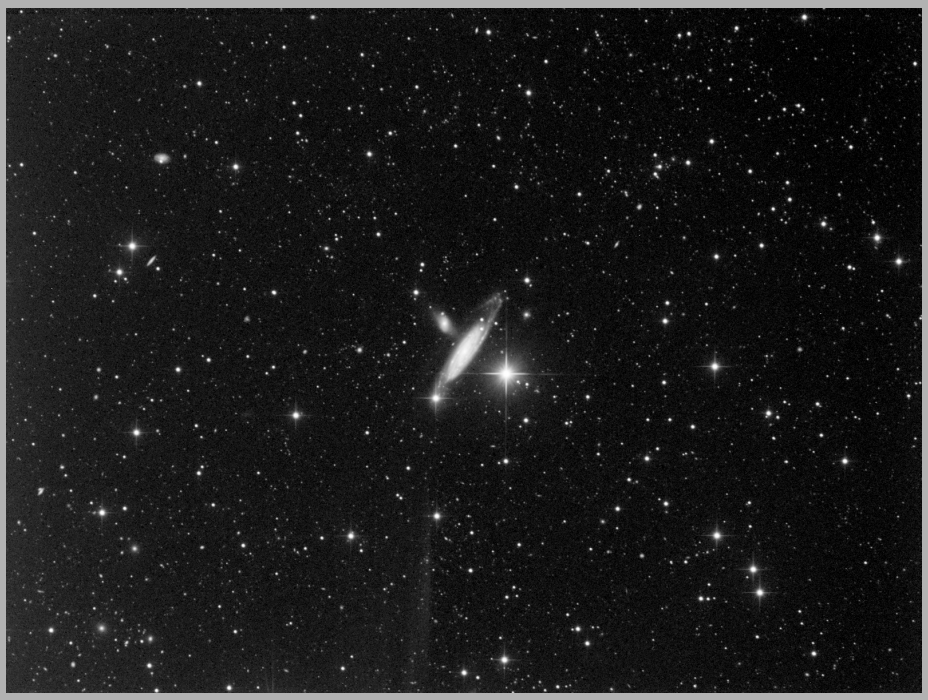
Ich möchte noch auf den **Unterschied „Skyflat“ zu „Folienflat“ eingehen:**

1. Das „Folienflat“: Hersteller von Flatfolien gibt es einige. Für Teleskope mit „schnellen“ Öffnungsverhältnissen sind die meisten zu hell – ich verwende hier großes, weißes Zeichenpapier zum dimmen. Bei mir haben sich Belichtungszeiten zwischen 2 und 5 Sekunden bewährt.

2. Das „Skyflat“: hierzu braucht es klaren Himmel mit guter Transparenz. Am Besten beginnt man direkt nach Sonnenuntergang. Belichtet werden Skyflats aufgrund der abnehmenden Himmelshelligkeit in der Reihenfolge R – G – B – L. Für MaximDL gibt es ein Plugin, welches die Belichtungszeiten der Skyflats automatisch steuert. Das ist sehr praktisch, denn die nötige Belichtungszeit ändert sich von Flat zu Flat.
   Ich stelle das Teleskop auf mind. 45° Höhe und schalte die Nachführung der Montierung aus. Sterne werden dann in immer längeren Strichen abgebildet. Das ist kein Problem – mittelt man die Flats am Ende mit einer „Sigma“-Funktion, so werden die Sternreste entfernt.

Ich möchte nun wieder zwei Bilder zeigen – es ist das identische Ausgangsmaterial mit exakt der gleichen Verarbeitung und Streckung. Nur die Flats sind unterschiedlich – oben sind es Folienflats, unten Skyflats:





Hier muss ich hinzufügen, dass beide Bilder sehr stark gestreckt sind. Die Helligkeitsunterschiede zwischen „ganz dunkel“ und „aufgehellt“ betragen etwa 20 ADU (20 von 65535).
Der Helligkeitsverlauf von links nach rechts ist vermutlich ein normaler Gradient. Dennoch fällt besonders am linken Rand auf, dass die Flatkorrektur leicht unterschiedlich ausfällt. Auch erscheint das „Folienflat“-korrigierte Bild rechts unten aufgehellt.

Beide Flats erscheinen aber völlig identisch! Warum die Korrektur dann trotzdem leicht unterschiedlich ausfällt, ist schwer zu sagen. Andere Astrofotografen berichten von ähnlichen Phänomenen.

Wie bereits geschrieben: die Skalierung hier ist völlig übetrieben. Ich würde schätzen, dass man für ein schönes Bild etwa um den Faktor 3 bis 4 weniger stark strecken würde (!). Damit werden auch die leichten Unterschiede nicht mehr sichtbar sein.

Mein Eindruck ist trotzdem: Skyflats korrigieren etwas besser und „sauberer“. Wer die Möglichkeit hat – einfach mal versuchen!

Ich kann die gezeigten Unterschiede mit zwei verschiedenen Teleskopen und zwei verschiedenen CCD-Kameras (Sbig ST2000XM und SXV-H9) nachvollziehen. Was nicht bedeuten soll, dass es bei jedem so sein muss!