

DEEP-SKY-FOTOGRAFIE, TEIL 3:

Die Arbeit nach der Aufnahme – Schritte zur Aufbereitung von Astrofotos

VON DR. KAI OLIVER DETKEN, GRASBERG

In meinen letzten Artikeln zur Deep-Sky-Fotografie wurden die Schritte und Möglichkeiten beschrieben, die man bei Nutzung eines SC-Teleskops mit Gabelmontierung hat, um eine ansprechende Aufnahme des Sternenhimmels erstellen zu können. Doch nach den Aufnahmen müssen die Ergebnisse auch noch sondiert und bearbeitet werden, wenn man eine hohe Bildqualität erreichen möchte. Auch bei der Bildverarbeitung gilt es daher einiges zu beachten. Neben den Fachausdrücken Stacken, Darks, Flats, Offset-/Biasframes kommen eine Vielzahl unterschiedlicher Bearbeitungstools hinzu, die man erst einmal beherrschen muss. Die Vorgehensweise, um ein vernünftiges Endresultat seiner Bilder bewundern zu können, muss dabei jeder mit sich selbst ausmachen, da es unterschiedliche Vorlieben und Vorwissen bei der Bearbeitung gibt und viele Wege bekanntlich nach Rom führen. Dieser Artikel will versuchen etwas Licht in die Begrifflichkeiten zu bringen und einen Bearbeitungsweg einmal von der Erstellung eines Bildes bis zum Endresultat komplett aufzuzeigen.

Stacken von Bildern

Bei der Deep-Sky-Fotografie kommt es darauf an ein möglichst geringes Bildrauschen zu erreichen, was angesichts des geringen Lichts für eine Aufnahme problematisch werden kann. Zum einen ist dies zu erreichen, indem möglichst lange ein Objekt belichtet wird. Hier sind allerdings Grenzen durch die Montierung gesetzt. So lassen sich bei einer guten parallaktischen Ausrichtung beispielsweise 12 min und mehr für eine Belichtung ohne Probleme erreichen, während mit einer azimutal ausgerichteten Montierung nur ca. 1-2 min genutzt werden können. Neben der Montierung hängt dies natürlich auch noch von der verwendeten Brennweite ab (je höher die Brennweite, umso schneller werden die Sterne nicht mehr punktförmig abgebildet), die die Fehler in der Montierung schonungslos aufdeckt. Unabhängig von der Länge besitzen alle Bilder aber ein sog. Signalrauschverhältnis ($SNR = \text{Signal to Noise Ratio}$), bei dem das Signal immer einen möglichst hohen Wert gegenüber dem Rauschen erreichen sollte. Um das Rauschen zu verringern, greifen daher die Astrofotografen auf einen Trick zurück: sie legen die Bilder übereinander (stacken = stapeln). Das kann man mit

einer lang belichteten Aufnahme genauso machen, wie mit einer kurz belichteten. Das fertige Bild ist dabei weder leuchtender oder farbiger, sondern enthält einen geringeren Rauschanteil, als die Einzelaufnahme. Dadurch hat man dann später bei der Bearbeitung einen größeren Spielraum, um mehr Details und Farben herauszuarbeiten.

Es bleibt dabei allerdings eine wichtige Frage zu beantworten, will man nicht die ganze Nacht draußen verbringen, um eine Aufnahme nach der anderen zu schießen: wie viele Aufnahmen sind sinnvoll? Grundsätzlich gilt erst einmal, je mehr Aufnahmen desto besser. Zu beachten ist aber, dass sich das Signalrauschverhältnis mit

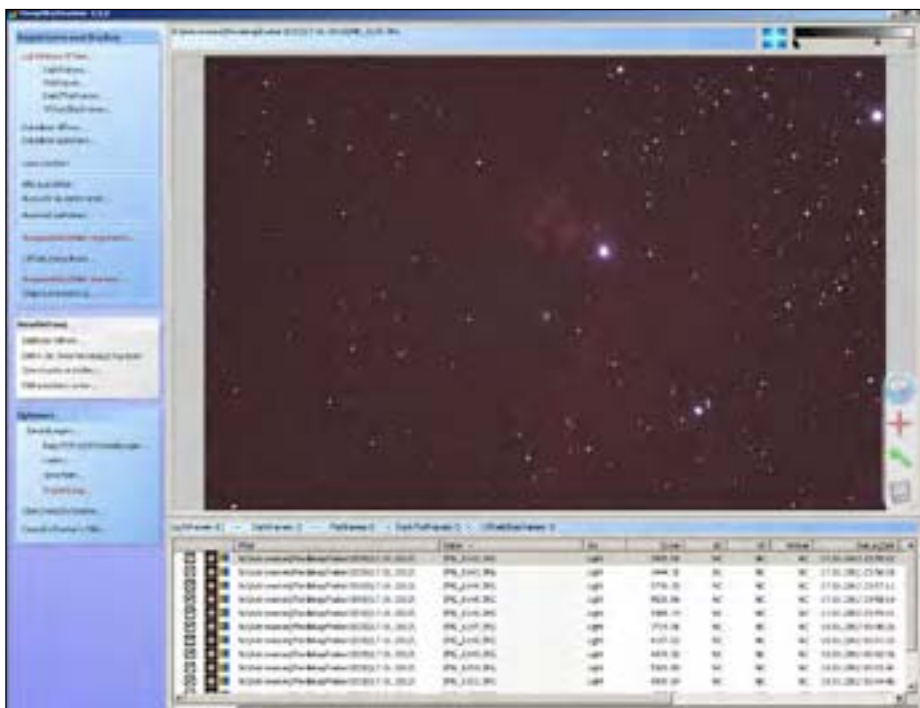


Abb. 1: DeepSkyStacker mit Lightframe-Bildern und Bildvorschau

der Quadratwurzel aus der Anzahl der kombinierten Aufnahmen vergrößert, unabhängig von der Belichtungsdauer. Das bedeutet bei einem SNR = 1, dass der Wert bei 10 Bildern auf SNR = 3,16 ansteigt, bei 30 Bildern auf SNR = 5,47 und bei 50 Bildern auf SNR = 7,07 (kleine Anmerkung: je größer der SNR-Wert ist, umso besser). Das heißt, um bei 50 Bildern das Signalrauschverhältnis zu verdoppeln bzw. zu verbessern, werden bereits 200 Bilder notwendig. Es sollte daher bei kurz belichteten Aufnahmen von z.B. 1 min die Anzahl von 50 Bildern als gute Grundlage angestrebt werden, während bei lang belichteten Aufnahmen durchaus 10 Bilder als ausreichend gelten dürften. Dabei setzen auch natürliche Grenzen (Dauer der Nacht und der Sichtbarkeit am Himmel) der Aufnahmedauer ein Limit. Um gute 50 Bilder erreichen zu können, sind aus der Praxis heraus bereits um die 70 Aufnahmen notwendig, da durch Flugzeuge, Satelliten, Wind und Bewegung der Montierung auch Bildausschuss enthalten ist.

Eine weitere spannende Frage ist, ob 50 Aufnahmen à 1 min zu dem gleichen Resultat führen wie 10 Aufnahmen à 5 min. Theoretisch ist das Signalrauschverhältnis identisch bei beiden Vorgehensweisen. Allerdings ist der SNR-Wert bei den länger belichteten Aufnahmen per se bereits besser, d.h. das eigentliche Signal kommt bereits besser zum Vorschein, als dies bei den kürzeren Belichtungszeiten der Fall ist. Durch das Stacken wird dann dieser Vorteil weiter ausgebaut. Beide Resultate haben zwar die gleiche Gesamtbelichtung von 50 min, aber unterscheiden sich dann doch in der Bildqualität, wie auch die Praxis zeigt. Allerdings lassen sich Störungen (wie z.B. Satellitenspuren) durch kurz belichtete Aufnahmen besser ausgleichen, da diese Bilder dann einfach beim Stacken nicht verwendet werden. Bei einer 5-min-Aufnahme wäre das schon problematischer. Hinzu kommt, dass die Kamera sich bei längerer Benutzung

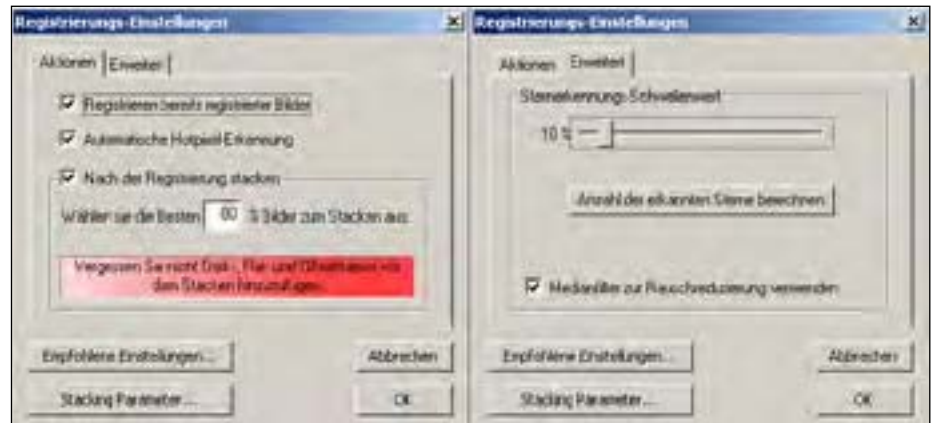


Abb 2: Registrierungseinstellungen beim DeepSkyStacker

erwärmt und zusätzlich ein Rauschen erzeugt (das sog. Dunkelstromrauschen).

Darks-, Flats- und Offset-/Biasframes

Um das Signalrauschverhältnis weiter zu verbessern, ist auch eine Kalibrierung des Bildes notwendig. Hierunter versteht man den Prozess Bias- und Dark-Signale zu subtrahieren und durch das Flat-Signal zu dividieren. Doch zuerst sollte man einmal die unterschiedlichen Begrifflichkeiten auseinanderhalten und verstehen. Die Rohaufnahmen (in RAW und/oder JPEG) der Kamera enthalten die eigentlichen Bildinformationen und stellen erst einmal die Basis für das Stacking dar. Dabei sind im Grunde RAW-Dateien vorzuziehen, da sie den gesamten Kontrastumfang eines Objektes ausschöpfen und keine Komprimierung enthalten. Sie stellen quasi das Negativ dar. Problematisch ist allerdings, dass viele Programme das RAW-Format nicht erkennen und die Speichermenge auch wesentlich höher ist. Am besten lässt man daher die Kamera beide Bildvarianten gleichzeitig erstellen. Die Rohbilder werden im Übrigen auch als Lightframes bezeichnet.

Zur Kalibrierung der Lightframes werden nun weitere Bildvarianten benötigt. Wichtigstes Bild stellt dabei das sog. Darkframe dar, welches zur Rauschminderung eingesetzt wird. Es ist in der Lage das Dunkelrauschen, Hot- und Dark-Pixel aus dem Rohbild

zu entfernen. Alle DSLR-Kameras (das gilt auch für CCD-Kameras) erzeugen ein elektronisches Dunkelrauschen, welches von der Belichtungszeit, der Temperatur und der ISO-Einstellung abhängig ist. Um dieses Rauschen zu entfernen, gibt es zwei Möglichkeiten. Auf der einen Seite kann man dies durch die Kamera automatisch machen lassen, wenn man sich mit den Untermenüs der Kameraeinstellungen vertraut gemacht hat. In diesem Fall erstellt die Kamera bei jeder Aufnahme selbst ein Dunkelbild und zieht dieses auch gleich von dem Lightframe-Ergebnis ab. Der Vorteil ist, dass man sich später bei der Bildverarbeitung nicht mehr um die Dunkelbilder kümmern muss und gleich relativ hochwertige Aufnahmen erhält. Der Nachteil ist allerdings, dass man den doppelten Zeitaufwand bei den Aufnahmen einplanen muss, da jedes Dunkelbild exakt genauso lang belichtet werden muss wie das Originalbild. Deshalb geht man eigentlich dazu über, separate Dunkelbilder (Darkframes) anzufertigen, die dann bei der Bearbeitung genutzt werden. Dies wird mit geschlossenem Objektiv vorgenommen, mit der gleichen Belichtungszeit, Außentemperatur und ISO-Einstellung wie die Lightframes. Bei gleichbleibender Temperatur sollte man die Dunkelbildserie nach den eigentlichen Aufnahmen machen, da dann die Kamera durch die eigene Erwärmung den höchsten Rauschanteil besitzt. Auch bei den Darkframes gilt: je mehr aufgenommen werden, umso

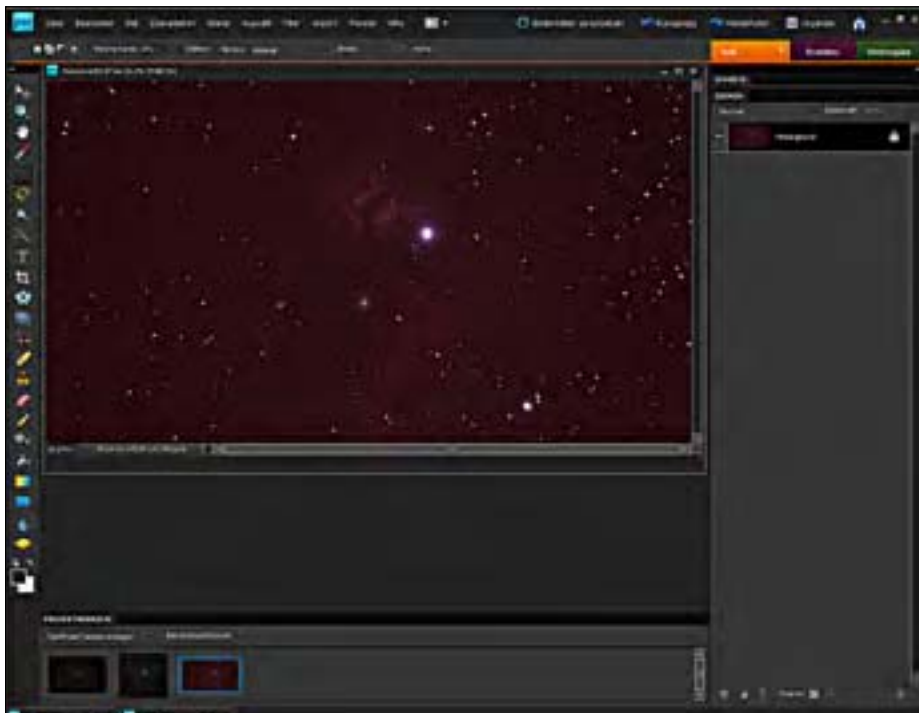


Abb. 3: Photoshop Elements mit unbearbeitetem Bild des Pferdekopfnebels

besser ist das Rauschen zu kompensieren. Empfehlenswert sind dabei ca. 10-20 Bilder aus denen dann ein Master-Dark erstellt werden kann.

Während der Abzug des Darkframes zur Standardprozedur gehört, können Flat- und Bias-/Offsetframes aus meiner Sicht eher zum Feintuning gezählt werden. Flatframes werden erstellt, um Vignettierung und ungleichmäßige Bildausleuchtung durch Staub oder Schmutz des eigenen optischen Systems zu korrigieren. Um Flatframes zu erstellen, ist es sehr wichtig, dass die Aufnahmekamera in der gleichen Stellung sitzt, wie bei der Lightframe-Aufnahme. Das bedeutet, dass im Gegensatz zu Dunkelbildern, die in der Not auch mal anschließend aufgenommen werden können, Flatframes unbedingt vor oder nach den Lightframes aufgenommen werden müssen, bevor sich etwas an der Verbindung zum Teleskop ändert. Zusätzlich ist es wichtig, dass man die Fokus-Einstellungen gegenüber den Lightframes beibehält. Um Flatfields aufzunehmen, gibt es unterschiedliche Methoden, inkl. der Verwendung beleuchteter Flatfield-Folien. Eine einfachere Variante stellt die Verwendung eines weißen T-Shirts dar, welches ohne Falten vor die Teleskopöffnung

gehalten wird. Anschließend sollte man das Teleskop auf eine helle Fläche richten und eine Bildserie aufnehmen. Das kann unter Verwendung des AV-Modus geschehen, um sicherzustellen, dass die Bilder weder über- noch unterbelichtet werden. Problematisch ist, dass man dies im Hellen machen muss. Flatframes sollten mit der gleichen ISO-Einstellung wie die Lightframes gemacht werden. Die Außentemperatur ist bei den Flatframes allerdings nicht wichtig. Das heißt, man kann die Flatframes auch auf den nächsten Tag verschieben, indem man die Kamera im Teleskop belässt oder sich die Kamerastellung exakt notiert. Auch bei den Flatframes benötigt man möglichst eine Bildserie (ca. 10-20) aus denen später wieder ein Master-Flatframe erzeugt werden kann.

Die Bias-/Offsetframes sind dazu da, das Ausleserauschen des CCD- oder CMOS-Sensors von den Lightframes zu entfernen. Jeder Bildsensor erzeugt beim elektronischen Auslesen des Chips ein Störsignal. Diese Frames zu erstellen ist gegenüber den Flatframes recht einfach. Man wählt an der Kamera die kürzeste Belichtungszeit (1/4000 sec bei der Canon 1000D) und nimmt eine Aufnahmeserie (ca.

10-20 Bilder) mit geschlossenem Objektiv in der Dunkelheit auf. Auch hier ist auf die gleiche ISO-Einstellung wie bei den Lightframes zu achten. Die Außentemperatur ist dabei ebenfalls nicht wichtig, wodurch die Aufnahmen auch bequem am Tag nachgeholt werden können. Auch aus dieser Bildserie kann später ein Master-Bias/Offsetframe erstellt werden.

Diese Vorgehensweise hört sich relativ kompliziert an. Daher sollte man sich am Anfang die Sache so einfach wie möglich machen und ohne Flat- und Biasframes loslegen. Auch die Darkframes sind bei kurz belichteten Aufnahmen (bis 2 min) nicht so entscheidend, da die Kameras heute relativ rauscharm und lichtempfindlich sind. So konnte ich beispielsweise auch bereits ohne Dunkelbildabzug gute Ergebnisse erzielen.

Software-Tools zur Bildverarbeitung

Nachdem der theoretische Teil erklärt wurde, wollen wir nun in die Bildverarbeitung einsteigen. Gegeben sind z.B. 70 Lightframes, die miteinander kombiniert (gestackt) werden sollen. Dazu gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Die mühsamste Methode wäre es, mittels Photoshop die Bilder manuell übereinanderzulegen. Das kann man vielleicht noch mit 5-10 Bildern leisten – bei 70 Bildern hört dies mit Sicherheit auf. Aus diesem Grund haben sich findige Astrofotografen eigene Hilfsmittel programmiert, die diese Arbeit automatisieren und perfektionieren.

Zu nennen sind die folgenden Tools, die zudem frei erhältlich sind:

DeepSkyStacker

Automatisiert alle Schritte der Bildbearbeitung von Deep-Sky-Bildern. Es beinhaltet das Registrieren von Bildern, das Stacken von Aufnahmen und die Speicherung des Ergebnisses als TIFF- oder FITS-Datei in 16 oder 32 Bit. Optimiert für DSLR- oder CCD-Kameras. [3]

Registax

Wählt aus vielen ähnlichen astronomischen Fotos die besten aus und erzeugt aus diesen eine detailreiche Darstellung. Zerteilt zudem Videos in Einzelfotos und nutzt diese für die Bilderstellung (Webcam-Unterstützung). [4]

Fitworks

ein Programm zur Bildbearbeitung, das auch als Alternative zu Photoshop verwendet werden kann, da es auf astronomische Anwendung spezialisiert ist. Mit Batch-Bearbeitung, Histogrammfunktion, verschiedenen Filter etc. [5]

Regim

Vereinfacht Arbeitsschritte, die bei astronomischen Aufnahmen angewendet werden, ähnlich wie DeepSkyStacker. Dies sind insbesondere die Kalibrierung der Rohbilder (Dark- und Flatfield-Korrektur), Deblooming sowie das Ausrichten der Einzelbilder zueinander, aber auch das Kombinieren von einzelnen Farbkanälen zu einem RGB-Bild. Optimiert für DSLR- oder CCD-Kameras. [6]

Startrails

Programm zur Erzeugung von Strichspuraufnahmen bei der Sternfotografie. Auch Videos können aus den Einzelbildern automatisiert erzeugt werden.

Alle diese Programme stellen eine Vorbearbeitung der Lightframes zur Verfügung, um das Gesamtergebnis anschließend in Photoshop im Detail bearbeiten zu können. Bei der Auswahl sollte man auf die Handhabung speziell Rücksicht nehmen, da jedes Tool anders zu bedienen ist. Ich persönlich arbeite am liebsten mit dem DeepSkyStacker (siehe Abbildung 1), da es leicht zu bedienen und in der Lage ist RAW- und JPEG-Dateien gleichermaßen verwenden zu können. Zusätzlich nutzt es zur Berechnung alle vorhandenen Prozessoren bzw. Kerne aus, was die Berechnungszeit verringert. Das Programm ist in deutscher Sprache gehalten und besitzt eine umfangreiche

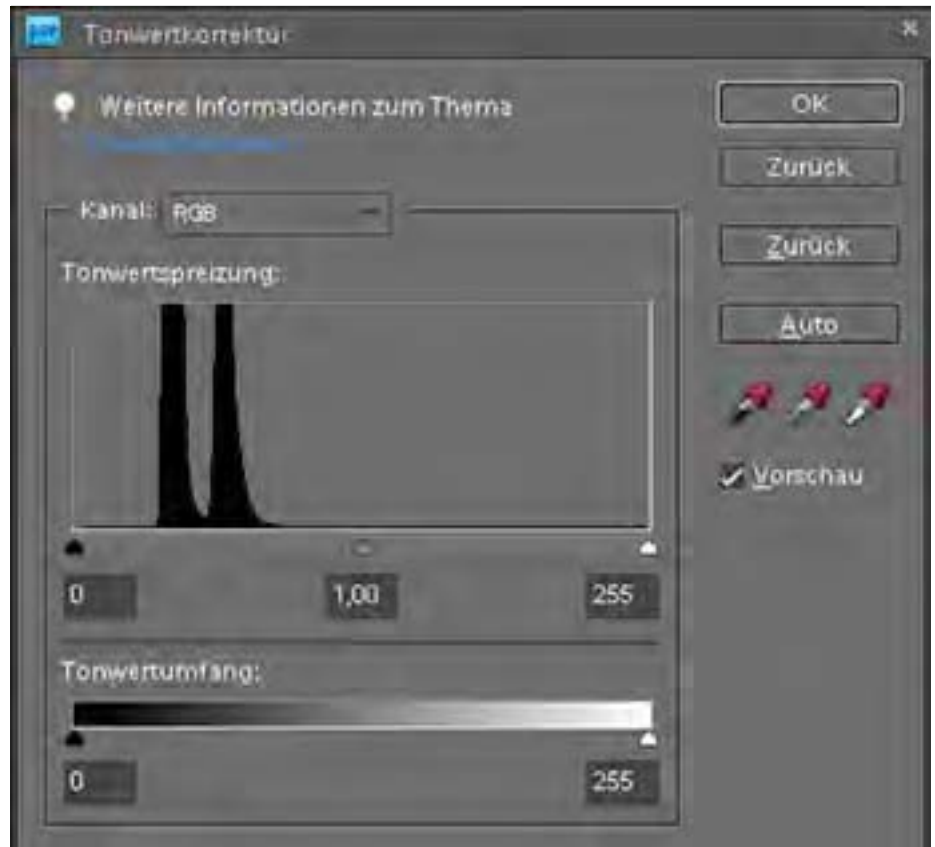


Abb. 4: Manuelle Korrektur des Tonwerts

Online-Dokumentation. Man wird bei der Bearbeitung auf entsprechende Fehler (z.B. keine Darkframe-Nutzung) aufmerksam gemacht (siehe Abbildung 2).

Was mir persönlich sehr zugute kommt, ist der automatische Ausgleich der Bildfelddrehung. Dadurch werden die Azimutal-Aufnahmen jeweils passend zueinander überlagert und die nicht passenden Bildecken weggeschnitten. Dadurch verringert sich zwar der Bildausschnitt, aber man bekommt so ein passendes Gesamtbild errechnet, welches einem parallaxischen Bild sehr ähnelt. Nachdem man alle Frame-Typen ausgewählt hat, fängt die Software an, jedes Bild einzeln zu registrieren. Das heißt, es werden alle Sterne auf dem Bild gezählt und zugeordnet. Den Schwellwert hierfür kann man ebenfalls bestimmen, um die Berechnung entsprechend zeiteffizienter vornehmen zu lassen (siehe Abbildung 2). Nach dem ersten Durchlauf, der auch die Bildqualität überprüft (d.h. unscharfe oder verwackelte Bilder werden aussortiert), werden dann die Bilder zueinander ausgerichtet und

übereinandergelagert. Anschließend wird ein Endresultat als TIFF-Bild erstellt, das anschließend unbedingt als 16-Bit-Variante abgesichert werden sollte, da es sich sonst in Photoshop später nicht öffnen lässt. Hierbei ist irritierend, dass JPEG-Bilder sehr hell in der Vorschau erscheinen und RAW-Bilder relativ dunkel. Davon sollte man sich aber nicht täuschen lassen, da die Bilder in Photoshop jeweils ganz normal aussehen.

Als Alternative zum DeepSkyStacker wird in der Astrofotogruppe der AVL das Programm Regim eingesetzt. Dieses hat allerdings den Nachteil, dass es eine recht hohe Performance vom Rechner benötigt. Dies ist bei heute aktuellen Systemen weniger ein Problem als bei älteren Systemen oder Netbooks mit nur einem CPU-Kern. So hat Regim meinen alten Single-Core-Rechner mit 2 GHz und 1 GByte RAM förmlich in die Knie gezwungen. Der DeepSkyStacker geht hier anscheinend ressourcenschonender zu Werke. Regim kann man in jedem Fall sehr gut zur Farbkalibrierung einsetzen, da es Sterne im Bild mit bekanntem

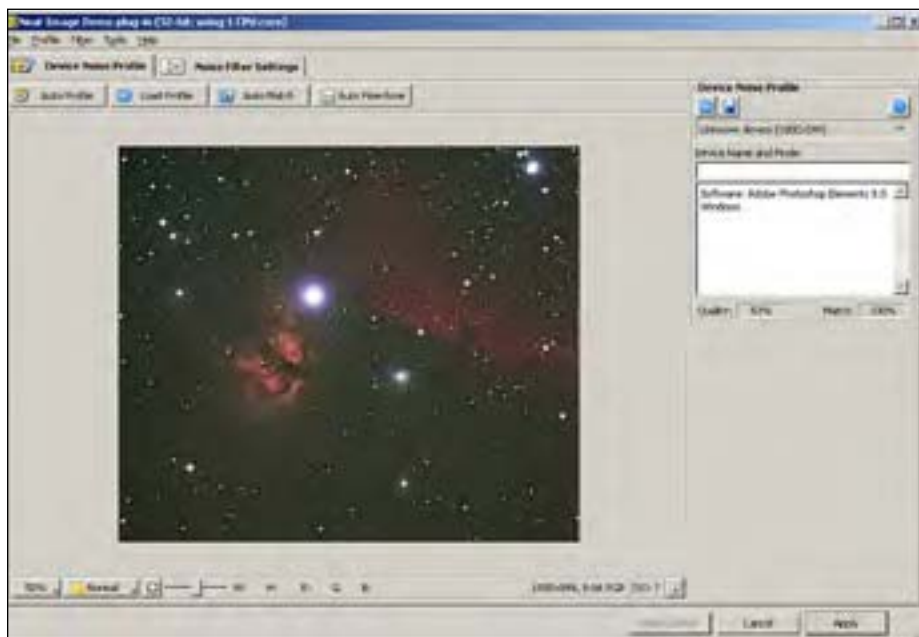


Abb. 5: Rauschreduzierung mit Neat Image bei Photoshop Elements

Farbindex verwenden kann. Das heißt, man sucht sich durch andere Programme wie Cartes du Ciel oder den Tycho-Katalog, den entsprechenden Farbindex heraus und wendet diesen im Programm unter „Star Color Calibration“ an. Dies ist von großem Vorteil, da oftmals durch die Bildverarbeitung auch die Farben leiden und so unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden. Hinzu kommt, dass der Programmautor Andreas Rörig bereitwillig Tipps und Tricks seines Programms verrät und dieses ständig weiterentwickelt. Auf die anderen Programme möchte ich an dieser Stelle nicht weiter eingehen, da dies den Artikelrahmen sprengen würde.

Der Weg zum Bildendresultat

Wenn nun ein gestacktes Bild als TIFF-Datei ohne Verluste in 16 Bit vorliegt, kann die Nachbearbeitung mit Photoshop oder ähnlichen Programmen erfolgen. Als Alternative ist beispielsweise das Programm GIMP [7] zu nennen, welches kostenlos als Freeware-Programm unter Windows oder Linux genutzt werden kann und bereits einen sehr hohen Funktionsumfang bietet. Inzwischen lassen sich mit GIMP auch 16-Bit-Bilder bearbeiten, was in früheren Versionen noch nicht möglich war. Als Quasistandard für Astrofotografen

hat sich allerdings Photoshop etabliert. Hier muss man zwischen Photoshop Elements und Photoshop CS unterscheiden. [8] Die recht teure CS-Version bietet natürlich einiges mehr an individuellen Einstellmöglichkeiten. Die Frage ist allerdings, ob man diese wirklich ausnutzt. Da auch inzwischen Photoshop Elements 16-Bit-Bilder bearbeiten kann, auch wenn dabei nicht alle Funktionen zur Verfügung stehen, ist die Notwendigkeit nicht mehr so ganz gegeben. Grundsätzlicher Vorteil der Elements-Version ist, dass es viele nützliche Funktionen automatisiert zur Verfügung stellt und auch eine intelligente Auto-Korrektur anbietet, die manchmal sehr nützlich sein kann. Das 16-Bit-Bild wird nun mit Photoshop Elements geladen und sieht im ersten Schritt wesentlich dunkler aus, als dies vorher im DeepSkyStacker der Fall war (Abbildung 3). Anschließend wird eine erste Auto-Tonwertkorrektur angewandt, die das Bild schon etwas heller erscheinen lässt. Sie wird dazu genutzt den Kontrast und die Farben (Tonwerte) eines Bildes zu beeinflussen. Im Detail lassen sich Tiefen und Lichter sowie Mitteltonkontrast festlegen, Farbkorrekturen durchführen sowie ein manueller Weißabgleich vornehmen. Dabei ist die Tonwertkorrektur an das Histogramm gebunden. Histogramme

zeigen die Tonwertverteilung eines Bildes an (Abbildung 4) mit 256 Farben. Dem dunkelsten Tonwert wird der Wert 0 zugewiesen, dem hellsten der Wert 255. Die horizontale Achse in einem Histogramm zeigt die Verteilung der Tonwerte von den dunkelsten zu den hellsten. Dabei sind die dunklen links und die hellen rechts in der Darstellung vorhanden. Es ist also nicht weiter verwunderlich, dass unser Histogramm des Pferdekopfnebels sehr stark links angeordnet ist.

Nun geht man zur Bearbeitung direkt in die Tonwertkorrektur und passt den mittleren Regler (Mitteltöne) in Richtung zum Histogramm hin an (Wert zwischen 1 und 2). Anschließend kann der nun etwas hellgrauere Himmel durch den linken Regler (Tiefenwerte) wieder geschwärzt werden (Wert um die 10). Den ganz rechten Regler (Lichterwerte) stelle ich meistens nur selten nach, da dieser Regler auch gleichzeitig die Mitteltöne verändert. Man kann hier aber helle Bildbereiche weiter verbessern. Alle Regleränderungen werden in der Vorschau angezeigt, so dass man die Ergebnisse sofort sieht und ggf. wieder korrigieren kann.

Nachdem die Tonwertkorrektur durchgeführt wurde, wählt man die automatische Farbkorrektur. Dies ist notwendig, da sich meine Kamera ja nicht mehr im Originalzustand befindet, sondern einen umgebauten IR-Filter besitzt, der wesentlich mehr Rotanteile durchlässt. Daher besitzt das Bild einen eindeutigen Rotstich, was durch die Auto-Farbkorrektur sehr gut ausgeglichen werden kann. Wie erwähnt, arbeitet Regim hier exakter und sollte für eine noch realistischere Darstellung gewählt werden. In den meisten Fällen reicht aber bereits die Photoshop-Funktion aus. Nun könnte man noch die Beleuchtung (Helligkeit/Kontrast) weiter variieren oder man wendet beispielhaft die intelligente Auto-Korrektur an. Bei letzterem muss man nun endgültig von der 16-Bit-Version des Bildes Abschied nehmen und unter Bild/Modus auf „8 Bit pro Kanal“ umschalten. Da die endgültige JPEG-Version, die ich am



Abb 6: Star Rounder Plug-In für Photoshop Elements 32 Bit

Ende immer erstelle, sowieso nicht mehr als 8 Bit ermöglicht, ist dies an dieser Bearbeitungsstelle nicht ganz so problematisch. Will man bei der 16-Bit-Version und dem TIFF-Format bleiben, sollte man diese Funktion nicht einsetzen. Die intelligente Auto-Korrektur erreicht nicht immer gute Ergebnisse, kann aber auch entsprechend manuell angepasst werden. In unserem Bildbeispiel erreicht man mit ihr allerdings eine ganz neue Qualität: Der Pferdekopf und der Flammennebel kommen besser heraus, ohne den gesamten Bildeindruck zu verschlechtern.

Weitere Bildverbesserungen können durch ein Nachschärfen des Bildes erreicht werden oder durch die Anwendung von Rauschfiltern. Das Nachschärfen sollte man dabei aber nicht übertreiben, da Sterne meistens zu hart hervortreten und ihre Natürlichkeit verlieren. Besondere Vorteile bietet diese Funktion daher hauptsächlich bei Planeten- und Mondaufnahmen. Die Anwendung von Rauschfiltern kann im Gegensatz dazu eigentlich immer empfohlen werden. Hier nimmt man am besten die Möglichkeit „Rauschen reduzieren“, die dann einen vergrößerten Abschnitt des Bildes zeigt. Anschließend lässt sich die Reduzierungsstärke und die Farbrauschreduzierung manuell

verändern. Ebenfalls können JPEG-Störungen erkannt und eliminiert werden. Allerdings ist zu beachten: Je höher die Stärke eingestellt wird, umso unschärfer wird das Bild. Eine weitere Möglichkeit, um das Rauschen zu verringern, ermöglicht die Nutzung des Plug-Ins Neat Image (siehe Abbildung 5), welches auch ohne Photoshop genutzt werden kann. [9] Die Software ermöglicht es, Rauschen zu erkennen und stark zu eliminieren. Dafür wird nach Aufruf des Programms eine nahezu schwarze Region angewählt, die es als Referenz verwenden soll. Anschließend kann dann noch ein Feintuning erfolgen, dessen Ergebnis sich sofort in der Vorschau zeigt. Wenn alle gewünschten Einstellungen erfolgt sind, kann mittels „Apply“ das Ergebnis in Photoshop direkt angezeigt werden. Neat Image ist auf jeden Fall wirkungsvoller als die Rauschreduzierungsfunktion von Photoshop. Probleme bekommt das Programm, wenn es nicht ausreichend schwarze Stellen findet, um das Rauschen definieren zu können. Dies ist beispielsweise bei Bildern mit vielen Sternen der Fall. Das Programm wird in Pro- und Home-Version unterschieden und ist für 1024x1024 Pixel kostenfrei erhältlich. Bei der Pro-Version werden sowohl 8- als auch 16-Bit-Bilder unterstützt sowie alle Photoshop-

Funktionen/-Filter. Die Home-Version ist hingegen nur für 8-Bit-Bilder ausgelegt.

Ein weiteres nützliches Plug-In ist der RC-Astro GradientXTerminator [10]. Er kann zur Erreichung einer gleichmäßigen Helligkeit und Farbe des Himmelshintergrundes verwendet werden. Auch dieses Programm unterstützt 16-Bit-Bilder. Im Gegensatz zu Neat Image, das man auch für Tagesaufnahmen verwenden kann, wurde es speziell für Astrofotografen entwickelt. Es gibt verschiedene Ursachen, warum kein gleichmäßiger Himmelshintergrund erreicht wurde, wie z.B. Streulicht, Lichtverschmutzung, Vignettierung. Der RC-Astro GradientXTerminator gleicht dieses wieder aus. Eine Alternative kann die Nutzung der eigenen Photoshop-Funktionen sein, wie in [11] von der Uni Bonn beschrieben wurde.

Zu guter Letzt wird dann noch beim Feintuning entschieden, dass die Sterne noch nicht ausreichend rund sind. Dies kann, wie erwähnt, an einem Montierungsfehler liegen oder in meinem Fall daran, dass eine azimutale Ausrichtung nie optimal auf den Himmelspol ausgerichtet werden kann. Auch für dieses Problem gibt es ein Plug-In für Photoshop, den sog. **Star Rounder**. Hierbei handelt es sich um ein älteres kostenloses Programm



Abb 7: Pferdekopfnebel (B33), 48 Bilder à 1 min, Canon 1000Da, ED70 Refraktor, 420 mm Brennweite, f/6, 1.600 ASA

für Photoshop, um Sterne nachträglich rund zu rechnen. Das Programm muss vorab in den Photoshop-Unterrordner „Filters\Plug-Ins“ kopiert werden. Der Filter funktioniert leider nur in der 32-Bit-Version von Photoshop, unabhängig von dem darunterliegenden Betriebssystem. Unter Windows 7 mit der 64-Bit-Variante kommt es zu Programmabstürzen. Bei der Nutzung muss zu allererst die Vergrößerung auf 100% eingestellt werden (siehe Abbildung 6). Anschließend kann die X- und Y-Achse entsprechend justiert werden, unter direkter Beobachtung der Ergebnisse. Star Rounder sollte man aber nur im Notfall verwenden, da es auch etwas Helligkeit aus dem Bild nimmt und letztendlich eine Bildverfälschung bewirkt. In Maßen eingesetzt, kann man damit aber

schöne Effekte erzielen. So macht dieses Plug-In besonders bei der Fotografie von der Milchstraße auf festem Stativ Sinn, da hier ohne jegliche Nachführung je nach Aufnahmedauer auf jeden Fall die Sterne auseinanderlaufen.

Zusammenfassung

Das fertige Ergebnis aller Bearbeitungsschritte ist nun in den Abbildungen 7 und 8 zu erkennen. Während Abbildung 7 den Pferdekopfnebel (B33) in ca. 1.500 Lichtjahren Entfernung zeigt, wird auf Abbildung 8 der Orion-Nebel (M42) präsentiert – ein farbenfrohes Sternentstehungsgebiet in 14.000 Lichtjahren Entfernung. In diesem Artikel wurde durch eine Beispielbearbeitung exemplarisch gezeigt, wie man bereits

mit relativ wenigen Schritten zu einem ansprechenden Astrofoto kommen kann. Bei Mond- und Planetenaufnahmen mit einer DSLR-Kamera entfällt dabei sogar der Stacking-Prozess, da hier meistens Einzelbilder direkt bearbeitet werden können. In jedem Fall lohnt es sich, die Fülle der Bearbeitungsmöglichkeiten auszuprobieren und eigene Wege bei der Bildaufbereitung zu gehen. Auch das macht das Hobby Astrofotografie interessant und hält es spannend. Zudem kann man die Zeit der Schlechtwetterperioden dann am Computer gut ausnutzen.

Kai-Oliver Detken





Abbildung 8: Orionnebel (M42), 44 Bilder à 1 min, Canon 1000Da, ED70 Refraktor, 420 mm Brennweite, f/6, 800 ASA

Literaturhinweise

- [1] Stefan Seip: Himmelsfotografie mit der digitalen Spiegelreflexkamera. Die schönsten Motive bei Tag und Nacht, Franckh-Kosmos Verlag, Reihe: Astropraxis, Stuttgart 2009
- [2] Axel Martin und Bernd Koch: Digitale Astrofotografie. Grundlagen und Praxis der CCD- und Digitalkameratechnik, OCULUM-Verlag, Erlangen 2009
- [3] DeepSkyStacker: <http://deepskystacker.free.fr/german/>
- [4] Registax: <http://www.astronomie.be/registax/index.html>
- [5] Fitworks: <http://www.fitwork.de/software/>
- [6] Regim: <http://www.andreasroerig.de/regim/regim.htm>
- [7] GIMP: <http://www.gimp.org>
- [8] Adobe Photoshop: <http://www.adobe.com/de/products/photoshopfamily.html>
- [9] Neat Image: <http://www.neatimage.com/>
- [10] RC-Astro GradientXTerminator: <http://www.rc-astro.com/resources/GradientXTerminator/>
- [11] Anleitung zum entfernen eines Gradienten von der Universität Bonn: http://www.astro.uni-bonn.de/~mischa/ps/gradient_de.html.
- [12] Startrails: <http://www.startrails.de>