

MOND-, SONNE- UND PLANETENFOTOGRAFIE

Nach der Aufnahme ist vor der Bildverarbeitung

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, GRASBERG

Nachdem nun im letzten Artikel auf die Handhabung der CCD-DMK-Kamera von The Imaging Source (TIS) eingegangen worden ist, soll nun die Bildverarbeitung angegangen werden. Denn schließlich ist nach der Aufnahme vor der Bildverarbeitung. Und ein noch so gutes Ergebnis am Teleskop ist nicht viel wert, wenn man es nicht durch Photoshop & Co. richtig ins Licht setzen kann. Hinzu kommt, dass sich die Bildverarbeitung von Planeten grundsätzlich von der Bildverarbeitung von Deep-Sky-Objekten unterscheidet. Schließlich werden mit der TIS-Kamera Videosequenzen aufgenommen, aus denen dann die entsprechenden Bilder erst gewonnen werden müssen. Daher unterscheiden sich auch die Tools, die zum Einsatz kommen erheblich von denen, die bei einer DSLR-Kamera erste Wahl wären. Grund genug also, hier eine mögliche Vorgehensweise in diesem Artikel einmal aufzuzeigen. Denn es gibt mannigfaltige Wege aus Videosequenzen gute Aufnahmen zu gewinnen.

Zur eigentlichen Aufzeichnung der Bildsequenzen wird normalerweise, wie bereits im letzten Artikel erwähnt, das mitgelieferte Programm IC Capture von TIS verwendet. Es bietet keine umfangreichen Einstellmöglichkeiten (siehe Abbildung 1), so dass man eigentlich sofort loslegen kann und auch schnell erste Ergebnisse erzielt. Als Faustregel kann dabei beachtet werden, dass die Verstärkerregelung möglichst gering gehalten wird, da sonst das Bildrauschen zunimmt. Ebenfalls sollte der Helligkeitsregler möglichst herunter geregelt werden. Im Anschluss daran bleibt nur noch die Belichtungszeit einzustellen, die dann so lange variiert wird, bis das abgebildete Live-Bild ausreichende Konturen wiedergibt. So sollte bei Aufnahmen des Saturn hier bereits die Cassini-Trennung ausgemacht werden können. Zu beachten ist auch, dass bei Verwendung von RGB-Filtern die Fokussierung immer wieder neu vorgenommen werden sollte, da sich das Bild leicht verstellen kann. Auch wenn bei dem von mir verwendeten Astronomik RGB-Filtersatz vom Typ II vom Hersteller erworben wird, dass sie homofokal sind, also keine Neujustage bei Filterwechsel notwendig werden lassen. Zudem sollte man bei der Dar-

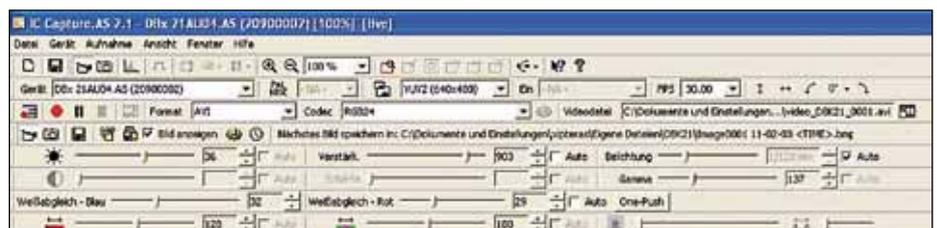


Abb. 1: Konfigurationsübersicht von IC Capture.

stellung des Live-Bildes auf das angegebene Histogramm achten, welches IC Capture ausgibt. Dieses sollte sich bei ca. 75% befinden.

Sobald alles korrekt eingestellt wurde, können mehrere tausend Bilder pro Farbkanal angefertigt werden. Hier kann man bei IC Capture wählen, ob man der Zeit oder der Bildanzahl den Vorrang gibt. Ich habe mich bisher für die gleichen Zeitsequenzen für die RGB-Bilder entschieden, wodurch ich sicher gehen konnte, die Planetenbilder rechtzeitig beenden zu können. Dies ist notwendig, weil sich Saturn und Jupiter relativ schnell um sich selbst drehen und bei zu langer Belichtung die Bewegungsunschärfe sich negativ bemerkbar machen kann. Aufgrund der Drehbewegung eines Planeten hat man daher nur ein gewisses Zeitfenster für eine Aufnahme, die im Bereich von Minuten liegt.

Dabei kommen dann bei einer RGB-Aufnahme unterschiedliche Bildserien zustande, was an dem jeweiligen Filter liegt. Anschließend erfolgt die eigentliche Arbeit: die Bearbeitung der Rohdaten am Rechner.

Ernüchterung bei erster Ansicht der Rohbilder

Die Bildsequenzen liegen nun in drei verschiedenen AVI-Dateien vor. Wichtig ist dabei natürlich zu behalten mit welchem Farbfilter die jeweilige Videosequenz erstellt wurde. Bei einer Mond- oder Sonnenaufnahme ist dies einfacher, da hier nur mit einem Filter gearbeitet werden kann. Diese Videodateien machen auch erst einmal keinen Mut, wenn man sie direkt aufruft und die Ergebnisse sieht. Die Qualität ist, speziell bei Planetenaufnahmen, erst einmal relativ schlecht: ein wabernes Bildresultat, welches die Luftunru-

hen (Seeing) während der Aufnahme deutlich aufzeigt und auch an Schärfe und Struktur einiges zu wünschen übrig lässt. Abbildung 2 zeigt ein solches Rohbild, welches bereits aus einer Videosequenz extrahiert wurde. Es zeigt Saturn recht unscharf und ohne Cassini-Teilung. Etwas mehr Hoffnung bietet die Abbildung 3. Hier ist die Sonne als Rohbild dargestellt. Deutlich lassen sich auf diesem Bild bereits drei Sonnenfleckengruppen ausmachen.

Das zweite Bild ist deshalb im ersten Moment besser, weil es bei wesentlich geringerer Brennweite (945 mm statt 4.000 mm) aufgenommen wurde. Je größer die Brennweite ist, desto stärker wirken sich auch die Luftunruhen aus, was erst einmal auf die Bildergebnisse negativen Einfluss hat. Hinzu kommt die Qualität der Montierung. Zwar ist bei solchen kurz belichteten Bildern keine parallaktische Montierung mit exakter Polausrichtung unbedingt notwendig. Aber durch eine azimutale Montierung, die in zwei Achsen gleichermaßen nachführen muss, entstehen in jedem Fall stärkere Schwingungen und die Zentrierung eines Planeten in der Bildmitte wird je nach Brennweite zur Geduldprobe. Die Nachführungenauigkeiten wirken sich später auch bei der Nachbearbeitung negativer aus, da weniger Bildmaterial verwendet werden kann. Da ich nur eine azimutale Montierung besitze, bleibt es mir momentan nur übrig, mich mit diesen Nachteilen abzufinden und diese so gut es geht zu kompensieren.

Trotz der geringeren Brennweite ist allerdings auch auf der Abbildung 3 der Sonnenfleck weder scharf, noch lässt sich irgendeine Oberflächenstruktur ausmachen. Beide Aufnahmen liegen zudem in s/w vor. Während bei der Saturn-Aufnahme mit drei Farbfiltern gearbeitet wurde und die Farbe daher während der Bildverarbeitung durch das Zusammenfügen der Aufnahmen gebildet wird, muss man bei der Sonnenaufnahme etwas tricksen, um einen gelblichen Farbton zu erhalten. Natürlich könnte man auch hier mit drei verschiedenen Farbfiltern arbeiten. Da aber sowieso nur ein gelblicher Farbton



Abb. 2: Rohaufnahme vom Saturn bei 4m-Brennweite.

erreicht wird, kann man diesen auch ohne RGB-Aufnahmen später durch die Bildverarbeitung manuell hinzufügen.

Anhand dieser beiden Aufnahmen ist nun schon im Vorfeld abzusehen, dass hier unterschiedlich bei der Bearbeitung vorgegangen werden muss. Während bei einer Planetenaufnahme drei RGB-Aufnahmen einzeln bearbeitet und zusammengefügt werden müssen, reicht eine Aufnahme bei Mond- und Sonnenaufnahmen aus. Bei der Bearbeitung habe ich außerdem festgestellt, dass hierfür auch unterschiedliche Programme notwendig sind, bzw. sich unterschiedlich für die jeweiligen Aufnahmetypen eignen. Daher wird im Folgenden zwischen Mond-/Sonnenbilder und Planetenaufnahmen differenziert.

Bearbeitung von Mond- und Sonnenbildern

Es liegt erst einmal eine einzelne AVI-Videodatei vor, die mit einem entsprechenden Programm in Einzelbilder zerlegt werden muss. Dafür eignet sich hervorragend RegiStax [1], welches bereits in der Version 6 zur Verfügung steht. RegiStax ist ein relativ komplexes Programm zur Bildselektion und Erzeugung von Summenbildern. Dementsprechend ist es auch ein bisschen unübersichtlich in der Bedienung, weshalb ich bei Deep-Sky-Bildverarbeitungen bisher einen

großen Bogen um diese Software gemacht habe. Bei der Verarbeitung von Videosequenzen führt allerdings kaum ein Weg an ihr vorbei. Als erste Hürde stand dabei aber erst einmal das Öffnen der AVI-Sequenzen im Vordergrund. RegiStax meldete häufig - aber auch nicht immer - die Fehlermeldung, dass keine Bilder aus der AVI-Datei extrahiert werden konnten. Nach einer kurzen Recherche fand ich heraus, dass leider AVI nicht gleich AVI ist, ähnlich wie beim RAW-Format von DSLR-Kameras. Um die AVI-Dateien störungsfrei einlesen zu können, ist daher häufig eine Umwandlung in eine ältere AVI-Version notwendig, was mittels der Software VirtualDub [2] auch ohne Probleme machbar ist. Allerdings nimmt dieser Vorgang wieder Zeit in Anspruch, so dass eine Weiterbearbeitung erst einmal warten muss. Zudem ist anschließend auch die Dateigröße um einige Megabytes angewachsen.

Ist der Vorgang der Umwandlung erst einmal abgeschlossen, kann der Einlese-Vorgang starten. Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, sind in der Videosequenz der Sonne 3.194 Bilder ausgelesen worden. Nun muss RegiStax die besten Bilder selbstständig heraussuchen, was durch die Einstellung „Limit Setup“ vorgegeben werden kann. Hier reicht die Einstellung „80% Best Frames“ aus. Im Grunde können die Basiseinstel-



Abb. 3: Rohaufnahme von der Sonne bei 945mm-Brennweite.

lungen auch erst einmal übernommen werden. Spätere Korrekturen lassen sich immer noch ausprobieren. Im nächsten Schritt wird „Set Alignpoints“ ausgewählt, um Ausrichtungspunkte auf der Oberfläche zu setzen, anhand derer die Bilder später übereinandergelagt (gestackt)

werden können. Die Punkte sind ebenfalls in Abbildung 4 zu erkennen und lassen sich auch manuell per linker Maustaste setzen oder per rechter Maustaste wieder entfernen. Anschließend wird „Align“ ausgeführt und RegiStax beginnt mit der Bildauswahl.

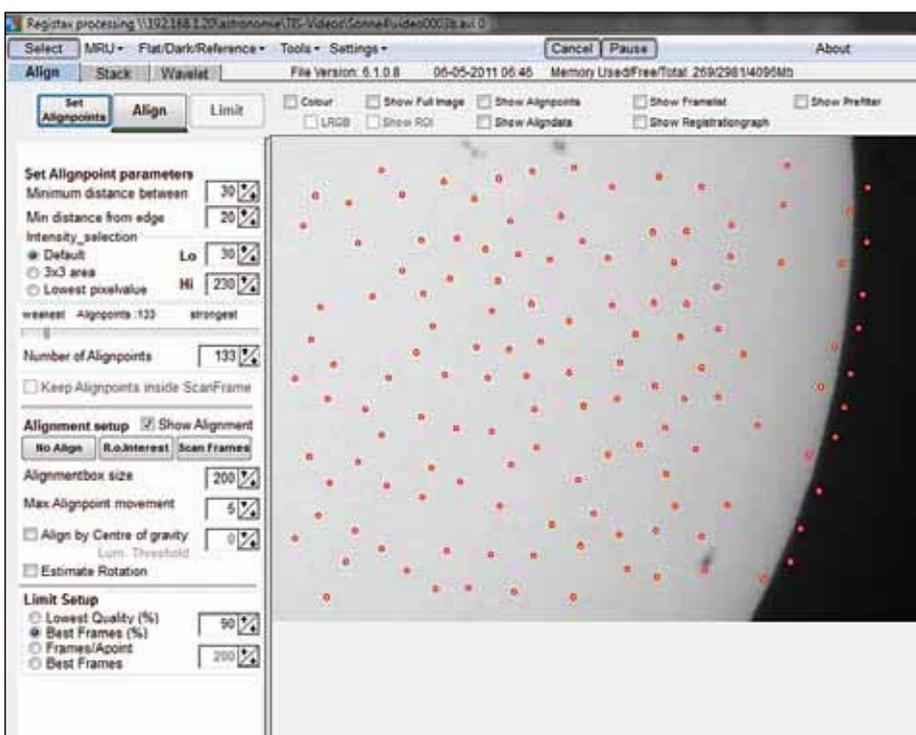


Abb. 4: Einlesen des Bildsequenz in RegiStax und setzen der Ausrichtungspunkte.

Nachdem das „Alignment“ durchgeführt wurde, wird „Limit“ und anschließend „Stack“ ausgewählt, wodurch nur noch die ausgewählten besten Bilder von RegiStax genutzt werden. Aus 3.251 Bildern wurden immerhin 2.875 Frames ausgewählt. Über den Wavelet-Bereich wird nun das gestackte Bild über sechs verschiedene Layer bzgl. des Schärfegrades bearbeitet. Diese Funktion stellt eine Paradedisziplin von RegiStax dar, da sie über sechs Layer hinweg genutzt werden kann, und kann auch für bereits vorhandene Summenbilder verwendet werden. „Hold Wavelet Settings“ sorgt dafür, dass die einmal vorgenommenen Wavelet-Schärfereinstellungen auch im nächsten Bild gesetzt bleiben und man so die Qualitätsunterschiede mehrerer Bilder, die man hintereinander begutachtet, besser erkennen kann. „Linear“ und „Dynamik“ unterscheidet, ob die Wavelets eine überproportionale (geometrische) oder proportionale Wirkung zeigen sollen. Bei der Wahl „linear“ wird der Vorgang gleichmäßiger ausgeführt. Über die beiden Funktionen „Initial Layer“ bzw. „Step increment“ lässt sich einstellen, auf welche Strukturgrößen geschärft werden sollen.

Im Wavelet-Bereich sollte auf „Gaussian“ eingestellt werden und nicht auf „Default“, da dieser Filter wesentlich feinere Details herausholen kann. Der Layer 1 ist nun für feinere Einstellungen und Layer 6 für grobe Schärfereinstellungen zuständig. Man sollte daher erst einmal bei Layer 6 anfangen die Regler zu verstellen. Dies ist mit einer gewissen Vorsicht vorzunehmen, da eine Schärfung auch immer zur Folge hat, dass das vorhandene Bildrauschen hervorgehoben und verstärkt wird. Layer 3 und 4 sollten daher nur leicht verändert werden. Daher besitzt der Wavelet-Bereich zusätzlich eine „Denoise“-Funktion (Entrauschung), mit der man dann durch schrittweises Erhöhen der Zahl in kleinen Schritten, das Bildergebnis wieder glätten kann. Diese Werte können mit Hilfe der beiden Pfeile vergrößert oder ver-

kleinert werden oder lassen sich auch direkt als Kommazahl eingeben. Mit etwas Übung findet man sich relativ schnell zurecht, um einen entsprechenden Kompromiss zwischen der Detailschärfe und dem Bildrauschen zu finden. Über „Preview“ kann das aktuelle Ergebnis dann begutachtet werden. Wenn man mit dem Teilergebnis, welches dargestellt wird, zufrieden ist, muss man allerdings noch „Do All“ auswählen, um die Bearbeitung auf das gesamte Bild anzuwenden. Damit ist im Grunde die Bearbeitung in RegiStax abgeschlossen und das Bild kann für die Weiterverarbeitung gespeichert werden.

Abschließend muss das Bild dann noch farblich ins rechte Licht gerückt werden. Dafür lädt man das Bild in Photoshop ein (Photoshop Elements reicht dafür aus). In Photoshop Elements wählt man „Überarbeiten - Farbe anpassen - Farbvariationen“ an und „Blau reduzieren“ aus. Anschließend dunkelt man das erhaltene Gelb noch ein bisschen ab und erhält nun eine authentischere Sonne im gewohnten Outfit. Oberfläche und Sonnenflecken sind jetzt absolut scharf und lassen keine Bildungenauigkeiten mehr erkennen, wie die Abbildung 5 zeigt.

Bearbeitung von Planetenbildern

Die Bildverarbeitung von Planetenbildern benötigt eine etwas andere Vorgehensweise und weitere Bearbeitungsschritte. Dies liegt zum einen an der Bearbeitung von drei Bildsequenzen (RGB) und zum anderen an der notwendigen Farbkalibrierung bzw. -wiedergewinnung. Man kann für Planetenaufnahmen ebenfalls RegiStax verwenden. Nach meiner bisherigen Erfahrung erzielt man aber eher bei Mond- und Sonnenaufnahmen mit diesem Programm durch die Schärfefunktion gute Ergebnisse, da RegiStax bei großen Objekten in der Lage ist genügend Fixpunkte zur Kalibrierung herzustellen. In letzter Zeit hat sich als Planetenbearbeitungsprogramm aber eher AutoStakkert!2 [3] durchgesetzt, welches seit Januar



Abb. 5: Endergebnis der Bildverarbeitung der Sonnenaufnahmen.

2012 frei verfügbar ist. Es arbeitet zudem wesentlich schneller als RegiStax und schafft auch für ungeübte Benutzer bereits hervorragende Ergebnisse. Als weitere Alternativen können AviStack2 [4] und Giotto [5] genannt werden, die aber an dieser Stelle nicht vorgestellt werden. AutoStakkert!2

verfolgt den Ansatz, dass das Seeing meistens nicht optimal ist und deshalb normalerweise zu wenige gute Bilder übereinandergelagert werden können. Deshalb unterteilt das Programm ein Bild über seine Ausrichtungspunkte (Alignment Points, AP) in mehrere Bereiche und sucht sich

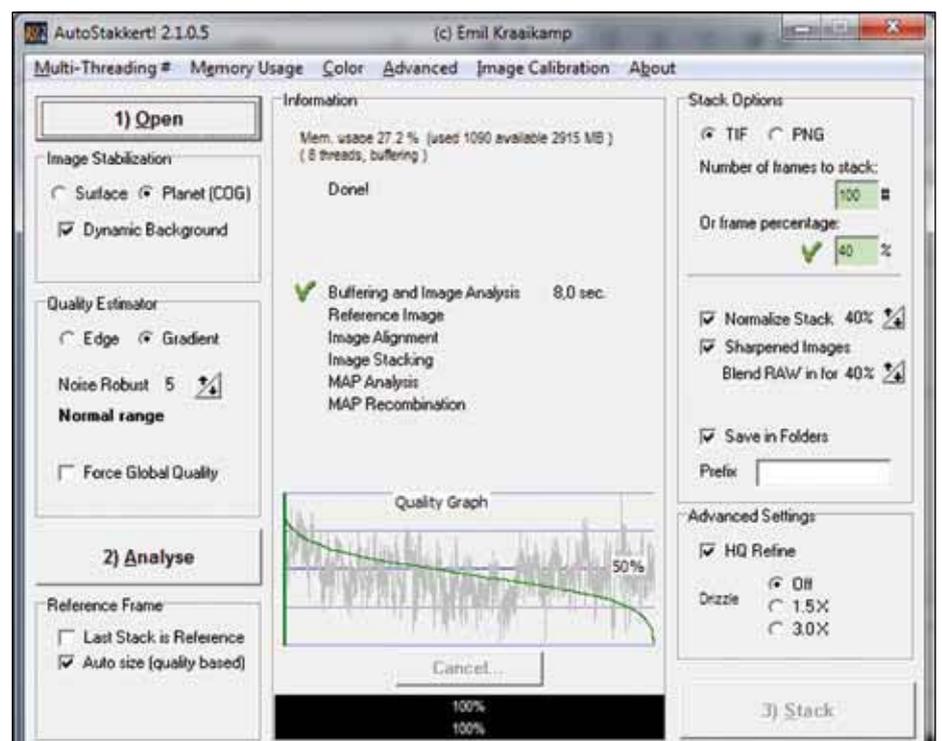


Abb. 6: Startmenü von AutoStakkert!2.

auch aus schlechteren Bildern die guten Bereiche heraus, um sie mit anderen Bildern kombinieren zu können. Diese Multipoint-Alignment-Funktion ermöglicht es sehr viele Strukturen gleichzeitig bewerten zu können. Dadurch lassen sich wesentlich mehr Bilder stacken, als ursprünglich möglich war, wodurch eine höhere Schärfleistung als bei Singlepoint-Alignment erzielt wird. Das macht sich besonders bei kleinen Objekten wie den Planeten bemerkbar, bei denen bereits die voreingestellten Werte zu 99% ausreichen, um gute Ergebnisse zu erzielen.

Zuerst wird auch hier die entsprechende AVI-Datei über „Open (1)“ geöffnet. Man folgt dann einfach der Nummerierung und beginnt mit der „Analyse (2)“. Anschließend kann das Feld „Stack (3)“ ausgewählt werden, wodurch das Programm die Schritte Reference Image, Image Alignment, Image Stacking, MAP Analysis und MAP Recombination ausführt. Dann schreibt das Programm selbsttätig seine Bildergebnisse in einen neuen Ordner (AS_p40_Multi) der beim Speicherort der AVI-Datei automatisch geschaffen wird. Bei den Para-

metern ist die rechte Seite der Abbildung 6 am wichtigsten, in der es um die Stacking-Optionen geht. Die Baseinstellungen sollten dabei erst einmal ausreichen (TIF-Bildformat, 100 Bilder sollen gestackt oder 40% ausgewählt werden). Es sollte allerdings das Häkchen „Save in Folders“ gesetzt sein, damit die beschriebene Speicherung stattfinden kann. Daraufhin sollten zwei Bilder dort erscheinen, die einmal geschärft (Sharpened Images) und einmal unbehandelt (Normalize Stack) sind. Dies wird für jede RGB-Aufnahmen wiederholt, so dass am Ende sechs TIF-Bilder in dem genannten Verzeichnis liegen sollten. Es ist auch möglich alle Videos, die man bearbeiten will, auf einmal zu markieren, um sie gleichzeitig mit den gleichen Einstellungen bearbeiten zu können. Über die Drizzle-Funktion können zu klein aufgenommene Bilder am Ende um einen angegebenen Faktor sogar hochgerechnet werden.

In einem zweiten Fenster (Abbildung 7), welches sich automatisch mit öffnet, wenn AutoStakkert!2 gestartet wird, ist die Planetenabbildung zu sehen und die Ausrichtungspunkte für die anschließende Überlagerung der

Bilder. Hierbei kann die AP-Größe ja nach Planetendetails zwischen 50 und 100 gesetzt werden. Auch ist es möglich eigene Referenzpunkte mit der linken Maustaste zu setzen und mit der rechten Maustaste wieder zu entfernen. Alternativ kann man aber über „Place APs in Grid“ dies automatisiert veranlassen. Die Ausrichtungspunkte werden von einem Rechteck umlagert, das einen möglichst kontrastreichen Teil des Bildes umschließen sollte. Dabei sollten sich diese Ausrichtungsfenster der APs gegenseitig möglichst überlappen. Je mehr Ausrichtungspunkte erkannt werden können, desto besser sieht das Endergebnis abschließend aus. Anschließend muss eine Weiterverarbeitung in Fitswork [6] erfolgen.

In Fitswork werden nun die drei RGB-Bilder geöffnet, die wir mit AutoStakkert!2 erstellt haben - und zwar die Bilder mit der Bezeichnung „conv“ vor dem Dateinamen. Dabei fällt auf, dass die Bilder eine unterschiedliche Schärfe zeigen. So sind die aufgenommenen Bilder im Rotfilter meistens am schärfsten, während die Grünbilder etwas schlechter und die Blauaufnahmen nochmals schlechter dargestellt werden. Das liegt nicht am Teleskop, sondern daran, dass das langwelligere rote Licht durch die Atmosphärenschicht weniger gestreut wird, als das kurzwelligere blaue Licht. Sehr gute Seeing-Verhältnisse kann man daher an sehr guten Blaukanalaufnahmen sofort erkennen. Zudem besitzt die DMK-Kamera von TIS eine höhere Empfindlichkeit im Rotkanalbereich.

Im nächsten Schritt sollen die drei Einzelbilder zu einem Farbbild zusammengesetzt werden. Dazu wird im ersten Schritt der Planet in jedem Bild markiert (siehe Abbildung 8), um anschließend in der Menüleiste „Bilder kombinieren“ den Menüpunkt „3s/w Bilder zu RGB (mit Verschiebung)“ auszuwählen. Anschließend muss man sich darauf festlegen, welches Bild den Rot-, Grün- und Blaukanal enthält. Daher ist bei den Aufnahmen immer auf die richtige

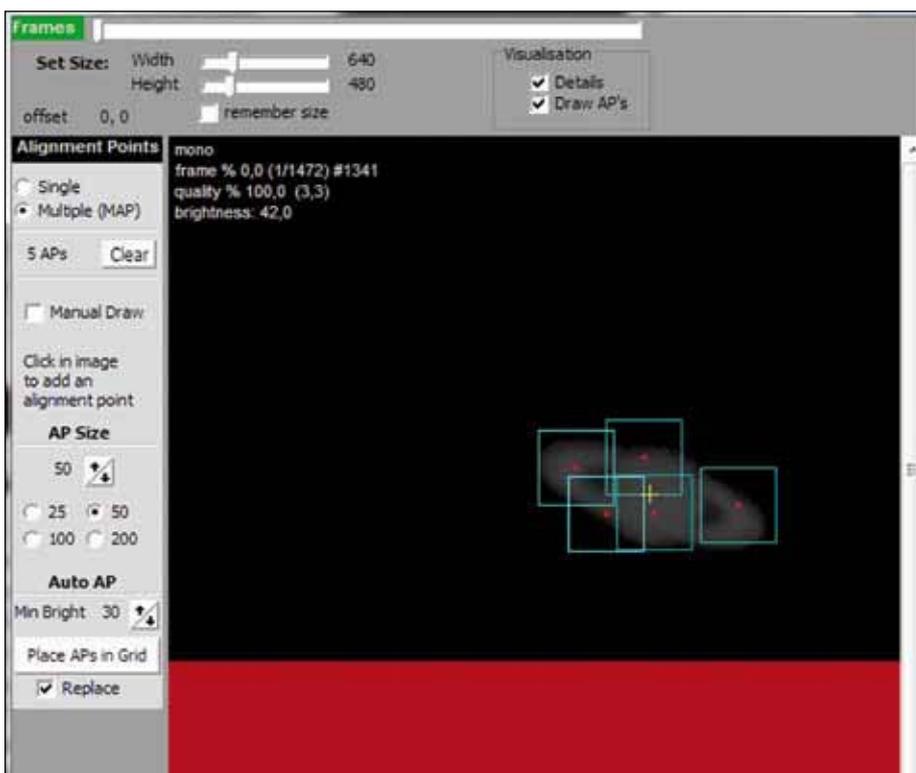


Abb. 7: Referenzpunkte setzen bei AutoStakkert!2.

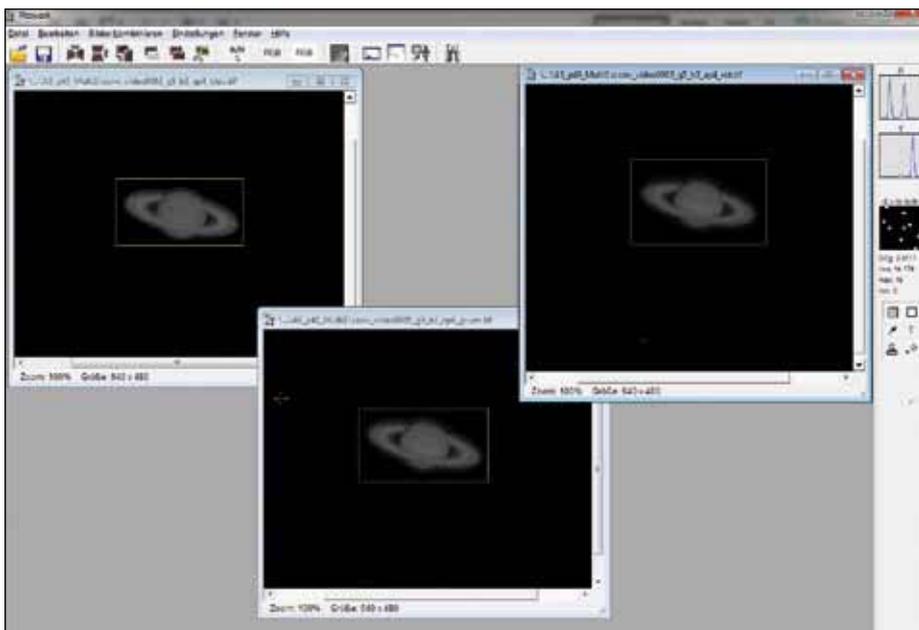


Abb. 8: Fotobearbeitung mit Fitswork.

Reihenfolge der Bilderstellung zu achten. Ich habe diese an meinem Filterrad als R-G-B-L (1-2-3-4) festgelegt. Ansonsten kann es schnell zu Verwechslungen kommen und damit zu einem Problem bei der Farbkombi- sition. Zusätzlich ist es wichtig, dass in der oberen Menüleiste „Verschiebung bestimmen: Kreuzkorrelation“ angewählt ist. Das ist der Button links von dem Histogramm. Nun können die Bilder zusammengefügt werden und die Kanäle sollten sauber übereinanderliegen.

Um das Ergebnis weiter zu verbessern, könnte man nun beugehen und eine Luminanz-Überlagerung vornehmen. Hierbei wandelt man das schärfste Einzelkanalbild in ein Luminanzbild um und legt es über das RGB-Bild. Dafür nimmt man in den meisten Fällen das Bild des Rotkanals. Die anderen beiden Farbkanal-Bilder können demnach geschlossen werden. Um aus dem Rotkanalbild ein Luminanzbild zu machen, wählt man in der Menüleiste „Bearbeiten“ aus und nutzt die Funktion „Farb-Bild in s/w umwandeln (Luminanz)“. Fitswork generiert nun ein echtes Luminanzbild.

Zuerst wird aber versucht, das neue Luminanzbild noch zu verbessern. Dazu wird der Wavelet-Rauschfilter

(siehe Abbildung 9) aufgerufen, indem man „Bessere Berechnung“ und „Thresholdstärke 4“ anwählt. Zusätzlich wird der Regler „Gesamtstärke“ ganz nach links verstellt. Bevor man das Ergebnis berechnen lässt, verändert man noch die vier Regler „Detailverstärkung“ bis sie am besten passen. Auch hier wird, ähnlich wie bei RegiStax auf unterschiedliche Bildebenen Einfluss genommen. Auch hier sollte man mit Vorsicht zu Werke gehen: Es reichen meistens die oberen zwei Regler aus. Die eingegebenen Werte lassen sich zusätzlich abspeichern, um sie ggf. bei weiteren Bearbeitungen wieder einsetzen zu können, wenn sie sich bewährt haben sollten. Danach muss mit den Funk-

tionen „Entfalten-Deconvolution“ (Abbildung 9) und „Gauss schärfen“ nachgeschärft werden, so lange bis das Ergebnis entsprechend aussieht.

Um beide Bilder (Luminanz- und RGB-Bild) miteinander kombinieren zu können, müssen beide Jupiter-Objekte wieder markiert werden. Anschließend wählt man unter „Bilder kombinieren“ die Funktion „L+RGB Bild kombinieren, nicht skaliert“ aus und man erhält ein neues Gesamtbild. Dieses ist etwas dunkler, als die RGB-Fassung, enthält aber ggf. mehr Details. Durch eine anschließende Helligkeitsanpassung kann man dann das Bild wieder heller gestalten. Diese Vorgehensweise ist nicht immer notwendig. Durch RegiStax war dies auf jeden Fall zu empfehlen, da es dann zu besseren Farbergebnissen kam. Bei AutoStakkert!2 kann man meistens bereits direkt mit der Weiterverarbeitung des RGB-Bildes fortfahren und die genannten Funktionen anwenden, ohne zwei Bilder wieder kombinieren zu müssen. Es schadet aber nicht beide Verfahren einmal auszuprobieren, um das beste Ergebnis aussuchen zu können.

Trotzdem kann es im Anschluss noch Bedarf bzgl. der Farbkaibrierung geben. Daher sollte man das Histogramm (Abbildung 10) bei Fitswork noch einmal aufrufen. Zuerst muss der Histogramm-Bereich auf den maximalen Bereich erweitert werden. Dabei sollte die Histogramm-Kurve den Wert 1 besitzen (linker Wert) und notfalls darauf herunter geregelt

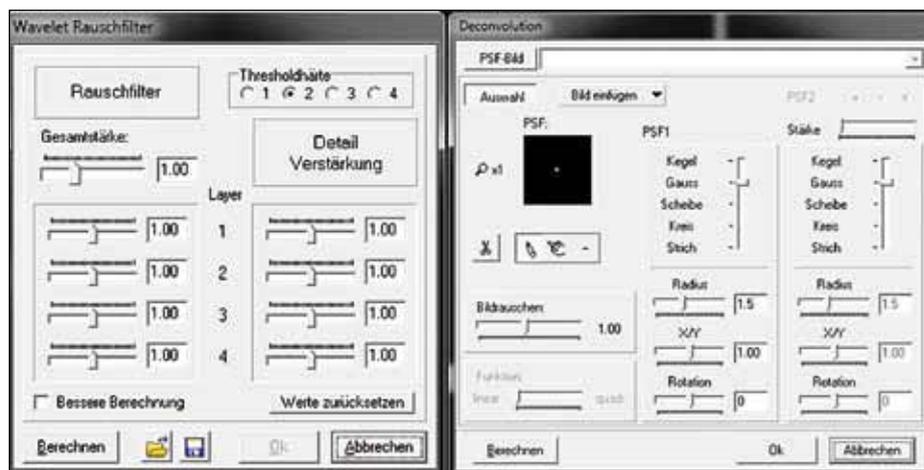


Abb. 9: Wavelet-Rauschfilter und Schärfen bei Fitswork.

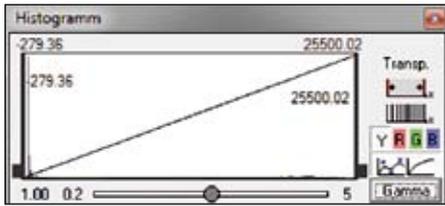


Abb. 10: Histogramm-Kurve bei Fitswork.

werden. Der Button unterhalb von „Transp.“ enthält die Buttons R-G-B. Ein Klick auf „R“ ermöglicht nun nur die Farbe Rot anzupassen, indem mit dem rechten Regler das Histogramm „gestreckt“ wird. Auch der linke Regler sollte an die linke Grenze gesetzt werden, ohne eine Veränderung der Gamma-Kurve vorzunehmen. Das Gleiche müsste man auch mit den anderen beiden Farben machen, so dass alle Histogramme gleichmäßig übereinanderliegen. Abschließend kann man dann noch mit dem NLM-Rauschfilter eine leichte Glättung des Bildes vornehmen. Dabei ist die Option „glatte Verläufe“ tunlichst nicht anzuwählen, da der Planet völlig ausbrennt, wenn diese Funktion aktiviert ist.

Damit ist der Verarbeitungsvorgang in Fitswork beendet und man kann den letzten Schliff des Bildes mit Photoshop vornehmen. Allerdings fällt hier jetzt kaum noch Arbeit an, da mit Fitswork bereits fast alle Arbeitsschritte vollzogen wurden. Nur Helligkeit und Kontrast können vorsichtig noch korrigiert werden. Das Endresultat konnte man bereits in der letzten Ausgabe bewundern. Die Abbildung 11 wird an dieser Stelle der Vollständigkeit halber trotzdem noch einmal gezeigt. Der Unterschied zur Abbildung 2 kann drastischer nicht ausfallen, wie ich finde. Die Bildverarbeitung hat sich also gelohnt.

Fazit

Dieser Artikel sollte zwei mögliche Wege zum Ziel aufzeigen, die sich bei der Bearbeitung von Videodateien ergeben können. Es gibt aber letztendlich viele unterschiedliche Möglichkeiten, um aus den aufgenommenen Bildsequenzen gute Planeten-, Mond- oder Son-

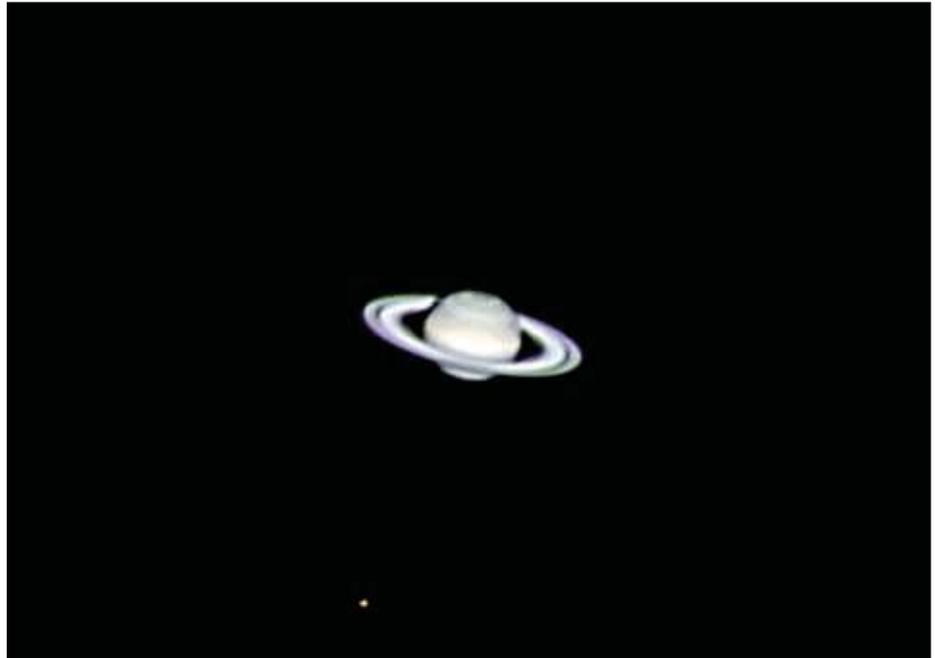


Abb. 11: Endresultat des Saturns mit einem seiner Monde.

nenaufnahmen herauszuholen. Daher sollte man einen persönlichen Stil entwickeln, um sich eine gewisse Routine in der Bildverarbeitung zu erarbeiten. Denn diese ist am Ende entscheidend, was gerade bei Planetenaufnahmen auffällt. Hat man erst einmal die richtigen Schritte festgelegt und sich mit den un-

terschiedlichen Programmen angefreundet, erscheint einem der Aufwand auch nicht mehr so groß und man hat richtig Spaß an den Endresultaten.

Kai-Oliver Detken



LITERATURHINWEISE

- [1] RegiStax (<http://www.astronomie.be/registax/index.html>): wählt aus vielen ähnlichen astronomischen Fotos die besten aus und erzeugt aus diesen eine detailreiche Darstellung. Zerteilt zudem Videos in Einzelphotos und nutzt diese für die Bilderstellung (Webcam-/CCD-Kamera-Unterstützung)
- [2] VirtualDub (<http://www.virtualdub.org>): ist ein Video-Capture-Programm, welches u.a. aktuelle AVI-Dateien in ein älteres AVI-Format umwandeln kann, welches dann von jedem Programm gelesen werden kann.
- [3] AutoStakkert!2 (<http://www.autostakkert.com>): arbeitet ähnlich wie RegiStax und wählt automatisch die besten Aufnahmen einer AVI-Videodatei aus, um diese im Anschluss zu stacken. Arbeitet dabei aber automatisierter die einzelnen Vorgänge ab.
- [4] AviStack2 (<http://www.avistack.de>): ist ein Freeware-Tool für die Astronomie, welches AVI-Filme und Bildsequenzen registriert, übereinander lagert und verarbeitet.
- [5] Giotto (<http://www.giotto-software.de>): ist ein experimentelles Bildverarbeitungsprogramm, dessen eigentliche Bildverarbeitungs-Algorithmen auch im Quelltext veröffentlicht sind. Es wurde speziell für die Bearbeitung von Videotechnik in der Astronomie entwickelt.
- [6] Fitswork (<http://www.fitswork.de/software/>): Fitswork ist ein Windows Programm zur Bildbearbeitung, vorwiegend für astronomische Anwendung. Mit Batch-Bearbeitung, Histogrammfunktion, verschiedene Filter etc. Ab der Version 2.75 ist Fitswork komplett in Fließkommaarithmetik umgesetzt worden.