

Entstehung meiner Astrofotos

1 Technische Ausstattung

Meine Begeisterung für Astronomie begann schon in meiner Kindheit, als ich ein Teleskop geschenkt bekam. Der Wunsch nach farbigen Fotos führte aber an teurer Ausrüstung nicht vorbei, die ich mir nicht leisten konnte. Deswegen war für mich der Selbstbau eines großen Teils meiner Ausrüstung Grundlage für die späteren Erfolge.

1.1 Die Montierung

Die Entwicklung meiner Montierung, die dafür ausgelegt ist, mindestens ein 8“ Newton Teleskop tragen zu können, hat auch meinen späteren beruflichen Werdegang beeinflusst. Die Montierung wird auf folgendem Link vorgestellt: <http://www.zellix.de/selbstbau/MATM30.pdf>. Technische Zeichnungen aller Teile, samt Zusammenbauzeichnung stelle ich kostenlos zur Verfügung. Kontakt: Michael.Auster@web.de

1.2 Das Stativ

Das passende Stativ wurde ebenfalls selber entwickelt und zum Teil sogar selber gebaut. Dem Stativ wird oft zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt, da es ja nur dazu da ist, den „Rest“ der teuren Ausrüstung zu tragen. Dabei ist das Stativ das erste Element in einer Stabilitätskette, die die Grundlage für gute Astrofotos bildet. Das schwächste Glied dieser Kette entscheidet über die Qualität der Fotos, weswegen dem Stativ auch hohe Aufmerksamkeit zukommen sollte!

1.3 Das Teleskop

Die Teleskoptiken gehören nicht zwangsläufig zu den teuersten Teilen einer Astrofotoausrüstung. Viele Optiken können inzwischen in sehr guter Qualität auch in Fernost gefertigt werden, was sie häufig zu einem kleineren Posten auf der Preisliste werden lässt. Die mechanische Präzision der Montierung kostet dagegen heute immer noch seinen Preis.

Mein Teleskop ist ein 8“ f/5 (200/1000) Newton Spiegelteleskop von Synta/Skywatcher. Es ist kein spezielles Fototeleskop und musste daher von mir später mit einem Komakorrekter ausgestattet werden. Das zog auch eine mechanische Nachbearbeitung des Okularauszuges nach sich. Inzwischen gibt es aber auch Teleskope im niedrigeren Preissegment, die extra auf die Fotografie zugeschnitten sind.

Das Teleskop wurde von mir zur Streulichtverringering innen mit Velours ausgekleidet. Desweiteren bekam der Fangspiegel eine Isolierschicht auf die Oberseite, damit er bei hoher Luftfeuchtigkeit nicht so früh anfängt zuzutauen und das Teleskop wurde zur Verringerung des Tubusseings in Heizkörpertapete eingepackt, die gleichzeitig auch einen Transportschutz darstellt.

1.4 Das Leitrohr

Das Leitrohr hat die Aufgabe einen beliebigen Stern in der Nähe des Aufnahmeobjekts als Referenzpunkt präzise an einer Position zu halten, sodass es zu keiner Bewegungsunschärfe kommt. Ich verwende für diese Aufgabe ein 70/700 Teleskop von LIDL, das „LIDLSCOPE“. Die

Abbildungsqualität muss für diese Aufgabe nicht besonders hoch sein, da ja nur die Position eines Punktes ausgewertet wird.

1.5 Die Guidingkamera

Als Guidingkamera verwende ich eine AI CCD5, eine Kamera mit (entgegen dem Namen) schwarzweiß CMOS Sensor. Die Kamera dient ausschließlich der Überwachung des Leitsterns über das Leitrohr und der Weiterleitung der Korrekturbefehle der Guidingsoftware an die Steuerung.

1.6 Die Steuerung

Ich verwende zur Steuerung meines Teleskops eine frei programmierbare Boxdörfer MTS3 Teleskopsteuerung, weil sie sich als äußerst robust und zuverlässig erwiesen hat. Ich hatte erst einmal Probleme mit dem Gerät und konnte privat Kontakt zum Herrn Boxdörfer aufnehmen, der mir einen Quarz in der Elektronik ersetzte. Leider sind die Steuerungen von der Firma Boxdörfer innerhalb der EU nicht mehr erhältlich. Siehe folgenden Link: <http://www.boxdoerfer.de>

1.7 Die Kamera

Bei den digitalen Spiegelreflexkameras haben sich die Produkte der Firma Canon am stärksten durchgesetzt. Ob es technischen Daten oder einfach nur dem Zufall zuzuordnen ist, dass sich diese Produkte als erstes und am stärksten in der Astroszene verbreiteten, lässt sich nicht mehr zweifelsfrei nachweisen. Festzuhalten bleibt, dass Zubehörinfrastruktur, Umbauservices und privat geschriebene Softwares fast ausschließlich auf Canon Kameras ausgerichtet sind.

1.7.1 Der Umbau

Die heutzutage hergestellten DSLRs besitzen häufig CMOS Sensoren die ein weites Spektrum an Licht detektieren können. Da sich die elektromagnetischen Wellen beim Brechen an einer Glaslinse jedoch je nach Wellenlänge unterschiedlich verhalten, kann ein zu breites, von dem Chip detektiertes Spektrum Unschärfen verursachen. Um diesen Umstand zu reduzieren, werden von den Herstellern unterschiedlichste Filter direkt vor den Chip montiert, die vom ungeübten Fotografen nicht ohne weiteres entfernt werden können. Diese Filter beschneiden das Spektrum auf die Wellenlängenbereiche, in denen auch die meisten Objektive einwandfrei abbilden können.

Leider wird mit diesen Filtern auch der noch gerade sichtbare, infrarotnahe Bereich beschnitten, in dem viele fotogene astronomische Nebel leuchten.

Infolge dessen sind die Kameras in diesem Bereich fast „blind“ und es braucht ein Vielfaches an Belichtungszeit um die Nebel sichtbar zu machen. Doch diese Filter kann man sich von versierten Technikern ausbauen, oder durch andere ersetzen lassen und hat damit eine für die Fotografie von roten, astronomischen Nebeln optimierte Kamera. Die Kamera ist mit entsprechendem Weißabgleich immer noch für die Tagesfotografie brauchbar.

Ich habe mit einer Canon EOS 300D angefangen, die ich erst später umbauen ließ. Das enorme „Verstärkerglühen“ dieser Kamera machte jedoch eine Vielzahl von Dunkelbildern nötig, sodass eine Fotonacht zu einem erheblichen Anteil für diese Korrekturbilder draufging. Der fehlende Liveview machte darüberhinaus das Fokussieren zu einer langwierigen und komplizierten Aufgabe.

Deswegen bin ich seit einiger Zeit auf die Canon 1000D umgestiegen, die all diese Nachteile nicht besitzt. Sie hat ein sehr geringes Dunkelrauschen, ist sehr leicht, besitzt Liveview, kein Verstärkerglühen und wurde von Jan Bublea astrotauglich umgebaut.

Dabei ist zu erwähnen, dass Canon inzwischen die Filter zweiteilig in die Kameras einbaut, sodass lediglich der störende „Rotsperfilter“ entfernt werden muss und kein anderer aufwändig eingeklebt

werden muss. Dabei bleibt der Staubbrüttelmechanismus der Kamera vollständig erhalten.

2 Die Aufnahme

Eine Astrofotonacht will gut geplant sein. Alle Akkus müssen aufgeladen sein (auch der eigene), die Ausrüstung muss einsatzbereit sein und man sollte sich vorher überlegt haben, was man aufnehmen möchte. Ich vertrete die Philosophie pro Nacht nur ein Objekt zu fotografieren und ein Objekt auch nicht über mehrere Nächte zu fotografieren. So kann ich meine Fortschritte dokumentieren und finde auch ein Ende, was bei einem Hobby oft schwer zu finden ist.

Ein großer Teil der Aufbauzeit nimmt die Ausrichtung der Montierung und Kalibrierung der Guidingsoftware in Anspruch. Ich benutze die Software PHD, welche ich mit dem „EOS BULB Tool“ von Astrojantools kopple. Hier der Link zu PHD: <http://www.stark-labs.com/phdguiding.html> und der Link zu Astrojantools: <http://www.astrojantools.de/cms/>

Ich bevorzuge die PHD Version 1.13.5, weil sie die kürzeste Reaktionszeit unter Windows XP bietet. Mit EOS Bulbtool kann ich die Kamera mit einem Fernauslöserkabel auslösen. Darüberhinaus kann die Software mit PHD kommunizieren und zwischen den Aufnahmen die Position der Bilder leicht verschieben. Diese Technik nennt man „dithern“ und erspart später eine Aufnahme von Dunkelbildern zur Korrektur des kamerachipinternen Rauschens. Das kommt einer weiteren Reduktion von ungenutzter Zeit zugute.

Ich benutze bewusst nicht die Vollversion der Software Astrojantools, mit der es möglich wäre, Funktionen der Kamera fernzusteuern. Auf der einen Seite hat es mit meiner vorigen Ausrüstung zu tun, die ich extra für die EOS 300D konfektioniert hatte und nie für diese Funktion ausgelegt war. Andererseits mag ich keine Redundanzen. Die Kamera verfügt über eine SD Karte zum abspeichern der Bilder, über Knöpfe zur Bedienung und einen Bildschirm zur Fokussierung. Ein Vorteil der Verlagerung der Funktionen auf einen Laptop, der einen halben Meter entfernt steht, erschließt sich mir nicht. Darüberhinaus bin ich froh dieses Hobby nicht professionell in einem Rechnerraum unter einem Großteleskop in Peru zu betreiben, der sich von der Ergonomie nicht wesentlich von der Bildschirmarbeit bei einem Finanzamt unterscheidet. Ich möchte die Kamera bedienen, einstellen, justieren und den Laptop nur für die Aufgaben benutzen, die keines der anderen Geräte bietet: die möglichst genaue Nachführung auf einen Leitstern.

2.1 Die Fokussierung

Ich fokussiere mithilfe einer Bahtinovmaske. Einer Scharfstellhilfe, die an Sternen Streifen erzeugt, die per Liveview gut erkennbar und per Fokusveränderung symmetrisch ausgerichtet werden müssen. Der Fokus stimmt anschließend genauer, als man das mit dem bloßen Auge machen könnte.

2.2 Die Ausrichtung

Nachdem der Fokus an einem hellen Objekt justiert wurde, wird er fixiert. Die Objekte im Weltall sind so weit weg, dass sich kein Tiefenschärfeunterschied zwischen astronomisch fernen und nahen Objekten einstellt.

Ich richte mein Teleskop noch manuell aus. Die Motoren meiner Montierung sind nicht für GOTO Funktionen ausgelegt, weshalb das Auffinden dunkler Objekte einige Zeit in Anspruch nimmt, mir aber Spaß macht. Ich brauche im Zielbereich dann einige ugeguidete Aufnahmen bei höchster ISO Empfindlichkeit um die Objekte erkennen zu können. Durch den Sucher der Kamera und selbst mit einem guten Okular wären die meisten Objekte, die ich fotografiere mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar, sodass ich auf eine Reihe von „Suchbildern“ angewiesen bin, bis ich mein Objekt perfekt im Zentrum des Aufnahmebereichs ausgerichtet habe.

2.3 Belichtung

Wenn alle Parameter laufen, beginnt der langweilige Teil: Die Belichtung. EOSBulbtool arbeitet die von mir gewünschte Belichtungsreihe ab (meistens einfach 5-Minutenaufnahmen, bis zum Ende der Beobachtungsnacht), während PHD für eine perfekte Nachführung sorgt. In dieser Zeit bin ich eigentlich ausschließlich mit der Feineinstellung der Parameter in PHD beschäftigt, die sich von Nacht zu Nacht unterscheiden und im Trial an Error Verfahren ausprobiert werden müssen, bis die kleinste Abweichkurve erreicht wird.

Falls das Wetter und das Seeing so gut sind, dass ich nichts weiter optimieren kann, bin ich arbeitslos und gucke der Technik bei ihrer automatischen Arbeit zu oder versuche, wenn Mitbeobachter da sind, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen.

2.4 Das Flatfield

Zum Ende der Nacht darf die Position der Kamera im Okularauszug nicht mehr verändert werden, da ich zu Hause noch Flatfieldaufnahmen machen muss. Diese Aufnahmen zeichnen das unregelmäßig ausgeleuchtete Bildfeld aus, das durch Vignettierung entsteht. Dabei sind je nach Teleskopoptik auch Asymmetrien zu erkennen, weswegen die Rotationslage relativ zum Teleskop nicht mehr verändert werden darf, ehe diese Korrekturbilder fertig sind.

Die Korrekturbilder werden mit einem durch ein weißes T-Shirt abgedeckte Teleskopöffnung erstellt. Dabei richte ich das Teleskop am Folgetag auf ein möglichst gleichmäßig ausgeleuchtetes Objekt, eine Zimmerwand oder den Taghimmel aus. Alle Abweichungen zu einer ideal gleichmäßig ausgeleuchteten Fläche auf dieser Aufnahme sind als Fehler der Optik zu interpretieren und bei der Bearbeitung der Bilder zu beachten.

3 Die Bearbeitung

Die Bearbeitung der Bilder macht 80% des späteren Bildes aus, kann aber von mir am wenigsten beschrieben werden, da ich weitestgehend Automatismen von bestimmten Softwares nutze. Deswegen sehe ich in meiner persönlichen Entwicklung auch das größte Potenzial in der Bearbeitung meiner Bilder.

Ich stacke meine Bilder mit der Software DeepSkyStacker. Hier der Link:

<http://deepskystacker.free.fr/german/>

Dabei müssen die Sternbilder und die Flatfieldbilder unterschiedlich deklariert werden!

Anschließend bearbeite ich die Bilder in Photoshop, das es inzwischen in einer frühen Version als kostenlosen Download von Adobe gibt. Dazu muss man sich jedoch bei Adobe anmelden.

Bei der Bearbeitung benutze ich lediglich mathematische Funktionen und „male“ nicht in den Bildern rum, was für mich nicht mehr einer echten Fotografie entspräche. Ich benutze die Funktionen „Tonwertangleichung“, „Gradationskurven“, das selektive Schärfen (das aus einer Kombination verschiedener Funktionen besteht) und die meines Erachtens wichtigste Funktion „Tiefen und Lichten“.

Ich befinde mich dazu immer noch in einer Lernphase und bin selbst auf Anleitungen angewiesen, weswegen ich hier von keinen weiteren Erfahrungen berichten kann.