

Astrofotografie mit der DSLR - eine Rückschau Teil II

Jochen Borgert

Die Fokussierung

Fokussieren, also Scharfstellen, war in Zeiten analoger Astrofotografie ein Abenteuer, dessen Ausgang man erst Tage nach der Belichtung erlebte. Ich erinnere mich an Experimente mit Rasierklingen (im Dunkeln!) an geöffneten Kameragehäusen (Stichwort: Messerschneidenmethode nach Focault). Moderne Spiegelreflexkameras erlauben die sofortige Bild- und damit Fokuskontrolle. Zwei Wege eröffnen sich hier. Es gibt Aufsätze für Objektive oder Teleskope, die die Sternabbildung so verändern, dass der fokussierte Stern deutlich vom unfokussierten Stern unterschieden werden kann. In letzter Zeit sind hier die sogenannten „Bathinovmasken“ in Mode gekommen, die nur bei perfektem Fokus ein symmetrisches Beugungsbild liefern. Ich habe immer einer selbstgebastelten Scheinerblende vertraut. Einer Blende, die das Teleskop weitgehend abdeckt und nur drei, in einem Dreieck angeordnete, Löcher lässt. Nur im Fokus laufen die so entstehenden drei Sternabbildungen in einem Punkt zusammen. Ist das Bild noch unscharf, hat man also anstatt

einer Sternabbildung drei. Das hat bei mir meistens problemlos funktioniert. Bevorzugt man eine softwaretechnische Lösung, gibt es genügend Programme, die beim Fokussieren helfen, indem sie bei Sternabbildungen etwa deren Halbwertsbreite (also die Breite der Sternabbildung bei halber Intensität) bestimmen. Dieser Wert sollte möglichst klein sein, damit der Stern möglichst scharf abgebildet wird. Damit hatte ich jedoch immer so meine Mühe, da dieser Wert stark vom Seeing beeinflusst ist und starken Schwankungen unterliegt. Ich bin damit nicht glücklich geworden.

Die Nachführung

Ein mit großen Mühen verbundenes Thema für jeden Astrofotografen. Drei Möglichkeiten sind momentan am weitesten verbreitet.

1) Nachführung über ein zweites Teleskop (Leitrohr)

Am Aufnahmeteleskop wird ein zweites, i.d.R. kleineres, Teleskop parallel befestigt. Dieses Leitrohr überwacht über eine kleine Kamera die Position eines Sterns im Bildfeld und schickt bei zu großen Abweichungen Korrekturimpulse an die Montierung. Ganz einfach, zumindest theoretisch. Zwei Hauptprobleme sehe ich bei dieser weit verbreiteten



Ich persönlich habe nach langen Versuchen die Nachführung mit einem Leitrohr verworfen. Die mechanischen Probleme habe ich nie ganz befriedigend lösen können. In der näheren Vergangenheit hat sich für diese mechanischen Probleme aber eine schlaue Lösung

eröffnet, da moderne Nachführprogramme eine sogenannte „subpixelgenaue“ Nachführung erlauben. Dies führt dazu, dass es möglich ist, relativ lange Aufnahmebrennweiten mit relativ kurzen Nachführbrennweiten nachzuführen (Stichwort: Sucherguiding). Da als Leitrohr ein kleiner und leichter Sucher (etwa 9x50) verwendet werden kann, werden die Schwierigkeiten einer stabilen Verbindung minimiert und die Belastung der Montierung erheblich erleichtert. Ich halte diese Lösung für gut und habe vor, sie auch mit der von mir bevorzugt verwendeten Nachführsoftware (PHD von Stark Labs) umzusetzen. Es war mir möglich, mit einem Sucher von etwa 200mm Brennweite eine Aufnahmebrennweite von fast 1200mm mit 8-minütigen Einzelbelichtungen über eine ganze Nacht ohne Ausschuss nachzuführen.

Methode. Zum einen belastet man die Montierung mit zusätzlichem Gewicht für Leitrohr mit Halterung. Zum anderen besteht fast immer die Gefahr, dass sich das Leitrohr durch ungenügende Verbindung mit dem Aufnahmeteleskop oder andere mechanische Mängel unabhängig vom Aufnahmefernrohr verschiebt. Der Autoguiders versucht, diese Bewegung des Leitrohrs durch Korrekturimpulse an die Montierung auszugleichen. Da die Bewegung jedoch nicht das Aufnahmefernrohr betrifft, wird in dessen Nachführung ein Fehler eingebaut. Die zu Grunde liegenden mechanischen Verschiebungen sind, bei langen Belichtungszeiten, nur wahnsinnig schwer in den Griff zu kriegen. Sie verlangen hochwertige Leitrohre (mit stabilen Okularauszügen) und massive Verbindungen zwischen Aufnahme- und Leitrohr, die die Montierung wieder mehr belasten.

2) Off-Axis-Guider

In den Strahlengang zwischen Kamera und Aufnahmeteleskop wird ein kleines Prisma eingefügt, welches einen Prozentsatz des Lichts aus dem Strahlengang in eine Nachführkamera lenkt. Diese Konstruktion hat den wichtigen Vorteil, dass im Gegensatz zum Leitrohr genau der Strahlengang zur Nachführung verwendet wird, der auch den Sensor belichtet. Alle beim Leitrohr auftretenden mechanischen Probleme werden vermieden. Problematisch bei dieser Lösung ist, dass eben nur ein gewisser kleiner Prozentsatz des zur Verfügung stehenden Lichts zum Nachführen verwendet wird. Diese Art der Nachführung verlangt eine hochempfindliche Nachführkamera, die in dem wenigen zur Verfügung stehenden Licht noch einen Leitstern findet. Im Gegensatz zum Leitrohr, bei dem sogar eine billige Webcam zum Nachführen reicht, muss man hier einen deutlichen Betrag für spezialisierte Nachführkameras hinlegen (~500 Euro). Sind aber die technischen Hürden erst mal überwunden, ist diese Art der Nachführung sehr leistungsstark und genügt höchsten Ansprüchen.

3) Keine Nachführkontrolle

In den letzten Jahren hat die Firma ASA Montierungen auf den Markt gebracht, die mit hochgenauen Encodern die Be-

wegungen ihrer Montierungen in beiden Achsen kontrollieren. Dies zusammen mit der Kenntnis aller zusätzlichen Bewegungsvariablen des Teleskops (etwa Tubusdurchbiegung) oder anderer Variablen (etwa die der atmosphärischen Refraktion), erlaubt eine genaue Nachführung ohne diese zu kontrollieren. Die relative Bewegung der Sterne am Himmel ist ja extrem präzise bekannt. Wenn ich das richtig verstanden habe, werden alle Variablen, die die Nachführung beeinflussen, softwaremäßig erfasst und durch Korrekturbefehle an die Montierung ausgeglichen. Diese Lösung, wenn sie erst mal läuft, befreit von allen Nachführproblemen. Berichten zufolge ist es jedoch nicht ganz simpel, die dahinter steckende Software mit allen Einstellungen genau zu verstehen und zu bedienen. Hat man das aber erst mal geschafft, soll es gut funktionieren.

Noch ein Wort zur Software. „PHD“ steht laut dem Autor der Software für „Push Here Dummy“. Das heißt, mit der Software sollen Benutzer angesprochen werden, die keine Lust auf komplizierte Softwarespielchen haben. Dementsprechend ist die Software tatsächlich ziemlich einfach zu bedienen, ohne die Menge an Einstelloptionen, die andere Software bietet. Dies mag in manchen Fällen einschränken. Mich hat es von dem Ärger mit anderer Software befreit, da



PHD in meinem Fall tatsächlich einfach ohne Probleme funktioniert. Also, wer keinen Ehrgeiz an den Tag legt, möglichst viele Softwarehürden überwinden zu wollen (und auch die kleine Beleidigung „Dummy“ verträgt), der sollte PHD versuchen.

An dieser Stelle vielleicht ein grundsätzliches Wort. Eine Zeit lang bin ich immer der neuesten Software hinterhergelaufen, um mein Teleskop möglichst optimal und einfach zu bedienen. Das Gegenteil war bald der Fall. Ich habe keines der von mir benutzten Programme ganz richtig verstanden. So wurde also jede Beobachtungsnacht zu einem Risiko, dass wieder irgendwas schief geht und ich es nicht beheben kann. Anders aus-

gedrückt: Je komplizierter ein System ist, desto einfacher ist es zu sabotieren. Dies war mir eine Lehre. Ich habe daraufhin alle verwendete Technik und Software so simpel wie möglich gehalten. Dies hat sicher einige Einbußen in Bedienungsfreundlichkeit und möglicherweise auch Qualität der Ergebnisse gebracht, allerdings kann ich am Anfang einer Beobachtungsnacht jetzt relativ sicher sein, dass nur wenig Probleme auftreten können, mit denen ich nicht fertig werde. Also mein Tipp: Keep it simple.

Am Himmel tummeln sich ebenso viele Kometen wie Fische im Meer.
-- Johannes Kepler