

Eine digitale Astro-Spiegelreflexkamera

DIE CANON EOS 20Da IN DER PRAXIS

von Manuel Jung



Im Frühjahr 2005 hat uns Canon mit der Ankündigung einer für die Astrofotografie optimierten digitalen Spiegelreflexkamera überrascht, der EOS 20Da. Nachdem bereits die Vorgängermodelle der 20Da astrofotografisch durchaus ansprechende Ergebnisse lieferten (vgl. dazu *interstellarum* 27 und 33 mit Artikeln zur EOS D60 [1], respektive EOS 10D [2]), war man auf die Auslieferung dieser Acht-Megapixel-Kamera besonders gespannt. Immerhin war in der Werbung eine bessere Rotempfindlichkeit, tieferes Sensorrauschen sowie ein Fokussiermodus für die Live-Scharfstellung am Stern angekündigt worden, was nichts weniger als die Möglichkeit zur Produktion ästhetischer Bilder großflächiger Nebel zu einem Bruchteil der Kosten gekühlter astronomischer CCD-Kameras verhielt. Soviel bereits vorweg: Die 20Da kann dieses Versprechen einlösen.

Seit ca. zwei Jahren fotografieren zahlreiche, insbesondere mobile Astrofotografen mit einer digitalen Spiegelreflexkamera oder kurz DSLR (für »digital Single Lens Reflex«). Große Verbreitung in Amateurräumen erreichten die Canon-Modelle EOS 10D und 300D aus dem Jahr 2003 sowie EOS 20D und 350D aus dem Jahr 2004. Alle diese Kameras waren und sind in der Lage, mit ihren ca. 15mm×22,5mm messenden und mit 6–8 Megapixel bestückten CMOS-Bildsensoren ganz ansprechende Deep-Sky-Aufnahmen zu produzieren, welche bei gleicher Brennweite und sorgfältiger Nachführung alte Filmaufnahmen qualitativ weit hinter sich lassen. Und trotzdem: All diese Kameras weisen für die Astrofotografie immer noch Nachteile auf, am wichtigsten die geringe Empfindlichkeit für all die schönen roten Nebel, welche im Licht der H α -Linie leuchten. Eine weitere Problematik war das Sensorrauschen, welches für die meisten Himmelsobjekte nur durch ziemlich lange Belichtungszeiten auf ein

erträgliches Maß reduziert werden konnte. Nicht zuletzt war die Scharfstellung eine zeitaufwändige Angelegenheit und erforderte jeweils mehrere kurz belichtete Testaufnahmen an hellen Sternen unter Verwendung von Fokussierhilfen am Teleskop und Nachkontrolle der Testbelichtungen am kameraeigenen 1,8"-TFT-Monitor bei 10facher Vergrößerung. So war es nicht verwunderlich, dass sich die im Frühjahr 2005 erfolgte Ankündigung von Canon, im Sommer mit der EOS 20Da eine Astroversion der bereits gut eingeführten 20D herauszubringen, unter den DSLR-Astrofotografen wie ein Lauffeuer verbreitete: Einerseits hatte niemand erwartet, dass sich ein so großer Kamerahersteller dem kleinen Teilmarkt der Astrofotografie annimmt und andererseits sollte die 20Da gemäß Ankündigung genau die genannten »Problemzonen« Rotempfindlichkeit, Sensorrauschen und Scharfstellung angehen, welche den Astrofotografen mit den normalen EOS-DSLR-Kameras zu schaffen machten.

Die speziellen Funktionen der Canon EOS 20Da

Die 20Da weist im Gegensatz zu einer normalen 20D im Bereich der H α -Linie von 656nm eine 2,5fache Empfindlichkeit auf (Herstellerangabe). Dies wurde erreicht durch Einsatz eines modifizierten IR-Sperrfilters vor dem Sensor, welcher im besagten Wellenlängenbereich mehr Licht durchlässt. Zudem weist die 20Da im Vergleich zur 20D einen rauschärmeren Sensor auf. Diese Eigenschaft konnte anhand eines Vergleichs von Dunkelbildern einer für Landschaftsaufnahmen eingesetzten 20D mit denjenigen der 20Da leicht verifiziert werden. So ist nicht nur das allgemeine Sensorrauschen des 20Da-Sensors verbessert worden, sondern es existiert auch beinahe kein »Verstärkergeräuschen« (rotes Glimmen am rechten Bildrand) mehr. Positiv überrascht war ich bei diesem Test zudem von der Tatsache, dass zumindest mein 20Da-Sensor im Vergleich zum 20D-Sensor viel weniger defekte Pixel aufweist,

◀ Abb. 1: Die Canon EOS 20Da DSLR-Kamera mit EF 20mm Objektiv. [M. Jung]

was auch bei den Kameras von Kollegen der Fall ist. Die Möglichkeit der Live-Scharfstellung der 20Da unter Verwendung des eingebauten TFT-Displays ist der dritte Hauptunterschied zur normalen Canon 20D. Nach dem Einstellen des Belichtungsmodus-Wahlrades auf der Kameraoberseite auf »M« ist die Belichtungszeit mit dem Haupt-Wahlrad neben dem Auslöser über die »Bulb-« (B-)Einstellung hinaus auf »FC 1« oder »FC 2« zu stellen. Danach ist der Auslöser zu betätigen, damit zunächst der Spiegel hochklappt. Wird jetzt der Auslöser ein zweites Mal niedergedrückt und dann gedrückt gehalten, was in der Astrofotografie meist mit einem der beiden optionalen Auslösekabel geschieht, so erscheint auf dem TFT-Monitor der Kamera eine fünffach (Einstellung FC 1) oder zehnfach (Einstellung FC 2) vergrößerte Darstellung der Sensormitte. Die Scharfstellung geschieht dann durch Betrachten dieses Monitor-Bildes bei gleichzeitiger Betätigung der Scharfstellung am Teleskop oder Fotoobjektiv. Sobald der Auslöser wieder losgelassen wird, verschwindet das Scharfstellbild auf dem Monitor.

Praxiseinsatz

All diese speziellen Eigenschaften der 20Da machen diese Kamera für die Deep-Sky-Fotografie potentiell sehr interessant. Mittlerweile habe ich die 20Da während

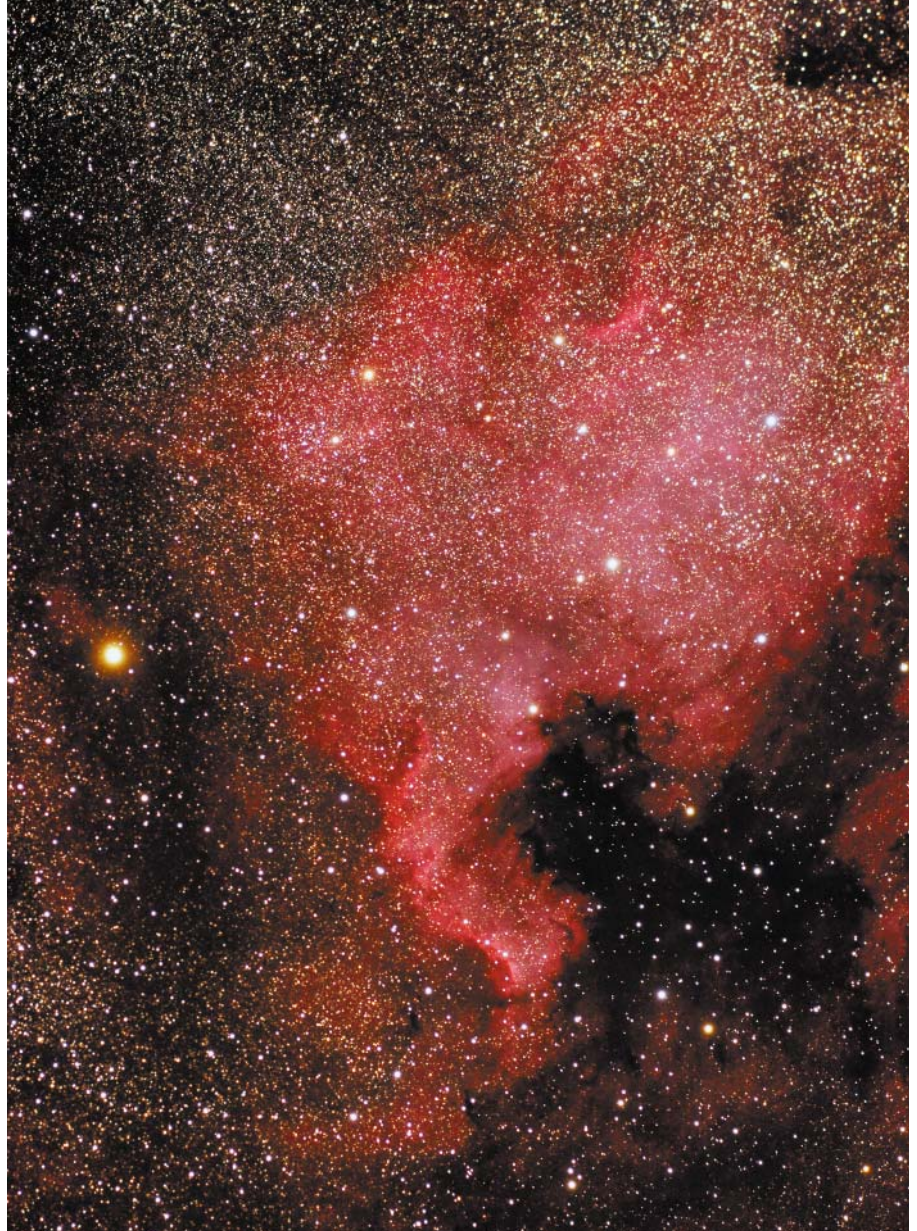
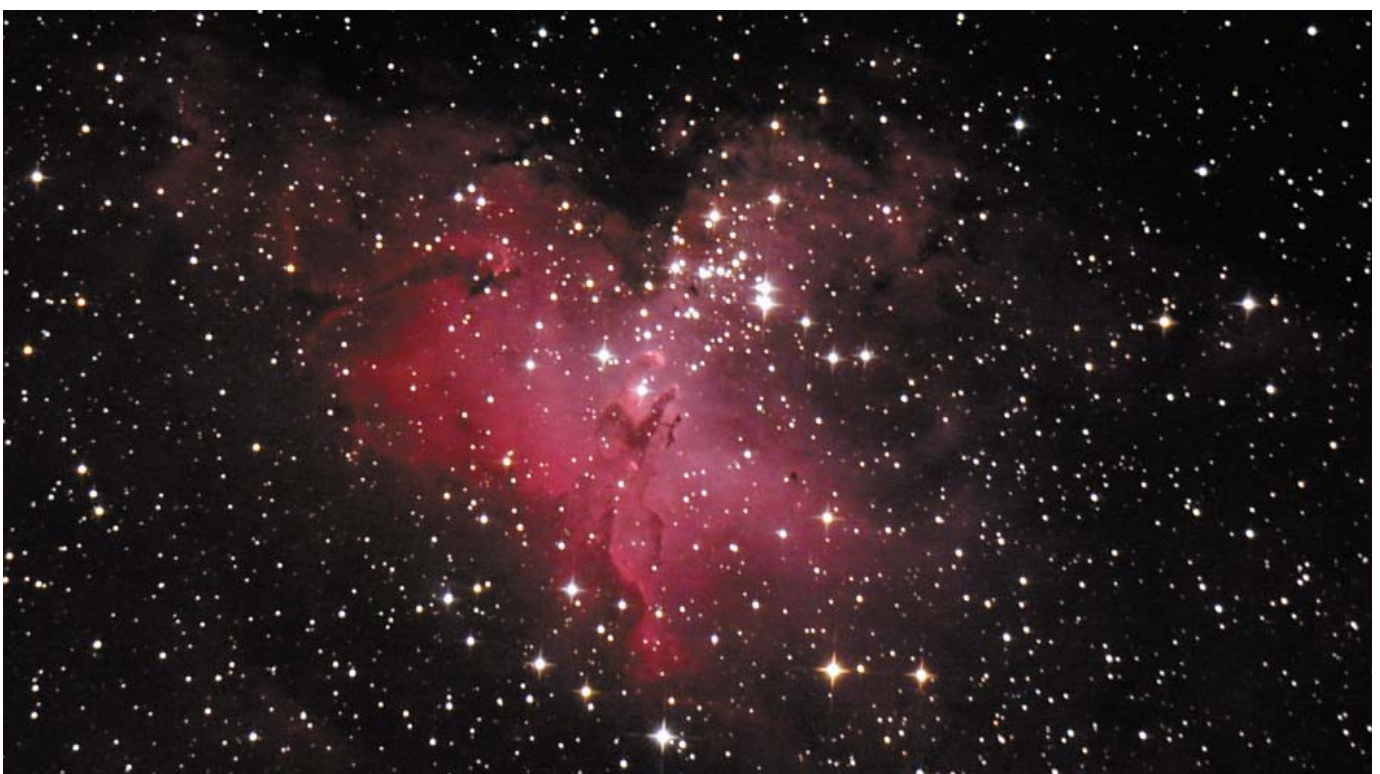


Abb. 2: NGC 7000, 15×5min belichtet, Canon EOS 20Da und 75mm-Refraktor bei f/4,8. [M. Jung]

Abb. 3: M 16, 10×5min belichtet, Canon EOS 20Da und 160mm-Newton bei f/6,25. [M. Jung]



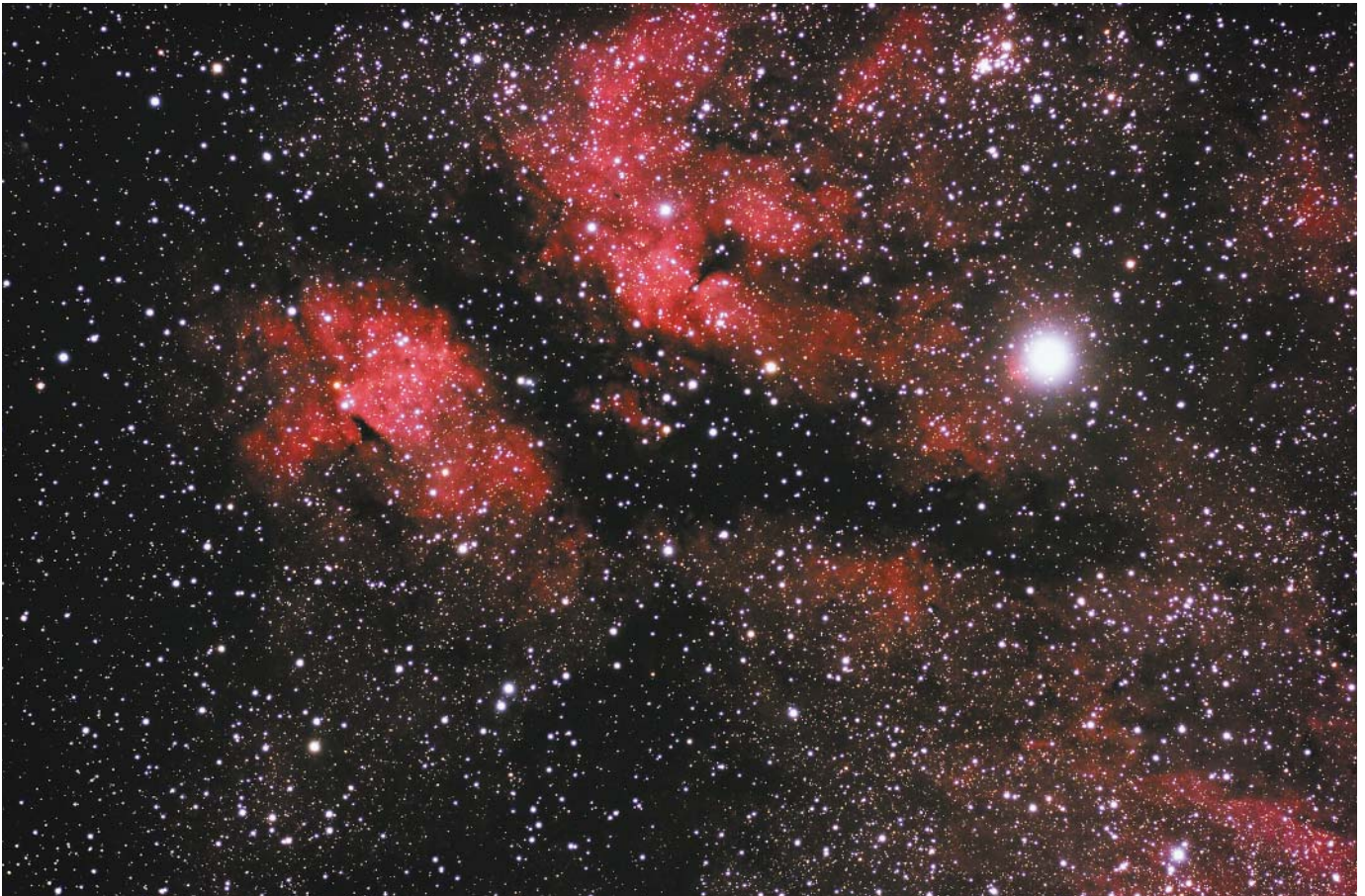


Abb. 4: IC 1318, 12×5min belichtet, Canon EOS 20Da und 105mm-Refraktor bei f/4,8. [M. Jung]

mehrerer Nächte zwischen August und Oktober 2005 auf die Sterne gerichtet. Beobachtungsort war immer der 1600 Meter hohe Gurnigelpass, wo im Sommer jeweils das größte Schweizer Teleskoptreffen stattfindet (vgl. dazu www.starparty.ch). Bereits beim ersten Einsatz kam ich mit der 20Da sehr gut zurecht. Nach der Einnordung der Montierung wurden als erstes ein paar kurze Testaufnahmen der untergehenden Sommermilchstraße mit einem 20mm-Weitwinkelobjektiv gemacht. Das Aufleuchten des ersten Bildes auf dem Kameramonitor brachte bereits die erste positive Überraschung: Die gute Farbsättigung der Milchstraße im Vergleich zu Aufnahmen der früher verwendeten Canon DSLR-Kameras 10D und 20D hat auf Anhub überzeugt. Ich schliesse daraus, dass die Milchstraße mehr rotes Licht ausstrahlt als ich vermutet hatte und der Sensor der 20Da dieses tatsächlich viel besser wiedergibt als eine unmodifizierte Canon DSLR. Als nächstes wurde das 20mm-Objektiv gegen ein 135mm-Objektiv ausgetauscht, was auch zum ersten Mal eine genaue Scharfstellung erforderte. Zu diesem Zweck wurde ein heller Stern in die Suchermittte eingestellt und danach der Live-Scharfstellmodus »FC 2« der 20Da betätigt, was den zu fokussierenden Stern

in zehnfacher Vergrößerung auf dem Kameramonitor erscheinen ließ. Der Schärfepunkt war jeweils dann erreicht, wenn der Sterndurchmesser am kleinsten und die Farbe des Sterns nahezu weiß war. Außerhalb des Fokus wuchs der Sterndurchmesser rasch an und es zeigten sich sofort chromatische Fehler des Teleobjektivs, indem der Stern auf beiden Seiten des Fokuspunktes jeweils einen deutlichen Farbstich annahm. Somit ist die Scharfstellung anhand der beiden Kriterien Sterndurchmesser (er muss so klein wie möglich sein) und Farbe (die Sternfarbe sollte weiß sein) mit Fotoobjektiven problemlos und in Sekundenschnelle zu bewerkstelligen. Bald wollte ich stärker vergrößern und verwendete die 20Da ab jetzt und in den kommenden Nächten immer an einem meiner Refraktoren oder dem 160mm-Newton. Das Hauptaugenmerk galt zuerst den rein roten Nebeln, da insbesondere die Frage nach der Rotempfindlichkeit der 20Da im Vergleich zu ihren nicht astrofotografisch optimierten Schwesterkameras zu beantworten war. So musste der mit 20Da und Reduzierlinse bestückte kleine 75/500-Refraktor zum Einstieg insgesamt 75 Minuten lang das Licht des Nordamerikanebels (NGC 7000) einfangen. Das diesbezügliche Resultat ist in Abb. 2 wiedergegeben.

Meines Erachtens zeigt dieses Bild bereits zweierlei: Zum einen hat Canon bezüglich der gesteigerten Rotempfindlichkeit des 20Da-Sensors zum Glück nicht zuviel versprochen, indem die Rotwiedergabe jetzt tatsächlich ein Niveau erreicht hat, welches in Verbindung mit der nachgelagerten Kontrastverstärkung in einer Bildsoftware (z.B. Photoshop) erstmals mit einer vom Hersteller vertriebenen DSLR eine ansprechende Darstellung dieses roten Nebels erlaubt. Zum anderen bewegt sich das Rauschen des 20Da-Sensors bei der verwendeten Empfindlichkeitseinstellung von 1600ASA selbst in warmen Sommernächten auf einem derart tiefen Niveau, dass getrost während des ganzen Jahres mit 1600ASA belichtet werden kann. Die Vorgängermodelle der 20Da produzierten dagegen bei Empfindlichkeiten über 800ASA häufig ein zu hohes Bildrauschen, insbesondere in den wärmeren Jahreszeiten. Derart ermutigt, wurde in der nächsten Astrofotonacht der im Vergleich zu NGC 7000 deutlich kleinere Adlernebel in den Fokus genommen. Die 20Da wurde dazu am 160mm-Newton angeschlossen, welcher bei einem Öffnungsverhältnis von f/6,25 eine Brennweite von 1000mm aufweist. M 16 konnte vor dessen Versinken in den horizontnahen Dunstschichten noch



Abb. 5: B 33, IC 434 u.a.: 20×5 Minuten belichtet, Canon EOS 20Da und 105mm-Refraktor bei f/4,8. [M. Jung]

insgesamt 50 Minuten lang bei 1600ASA belichtet werden (vgl. Abb. 3).

Auch am Newton gestaltete sich die Live-Scharfstellung problemlos. Zusätzlich erleichtert wird sie hier durch die Existenz kreuzförmiger Fangspiegelstreben. D.h. neben der möglichst kleinen Sternabbildung kann bei Spiegelteleskopen mit traditioneller Fangspiegelaufhängung beim Scharfstellen darauf geschaut werden, dass an hellen Sternen einfache und nicht doppelte Fangspiegelspikes aufscheinen.

Zwei Nächte später musste die 20Da ein weiteres Mal ihre Rotempfindlichkeit unter Beweis stellen. Diesmal galt die astrofotografische Aufmerksamkeit dem beim Stern γ Cygni gelegenen Schmetterlingsnebel (IC 1318). Aufnahmeoptik war hier der 105/700-Refraktor mit Reduzierer, was eine Brennweite von 504mm ergab. Mit einer Belichtungszeit von insgesamt 60 Minuten ließ sich die in Abb. 4 wiedergegebene Aufnahme mit wiederum zufriedenstellender Rotwiedergabe anfertigen.

Doch wie steht es mit der Aufnahmequalität der 20Da bei Galaxien und mehrfarbigen Nebeln? Für ein abgerundetes Urteil über die 20Da mussten auch derartige Objekte fotografiert werden. So wurde mit der 20Da in einer schönen Oktobernacht als erstes das Licht der großen

Sculptor-Galaxie (NGC 253) eingefangen. Aufnahmeoptik war der 105/700-Refraktor bei 700mm Brennweite. Infolge der für unsere Beobachtungslage in Europa sehr südlichen Deklination von -25° erhebt sich NGC 253 leider nie ganz über die horizontnahen Dunstschichten, was mit einer langen Belichtungszeit von 90 Minuten etwas kompensiert werden sollte. Trotz dieses Handicaps hat die 20Da auch bei dieser Galaxie überzeugt. Die Kamera scheint in der Lage zu sein, gleichzeitig sowohl rot, blau und gelb leuchtende Sterne und Nebel gut wiederzugeben, womit auch dem Einsatz der 20Da in der Galaxienfotografie nichts im Wege zu stehen scheint (vgl. Abb. 6).

Zum Abschluss dieses Praxistests musste die 20Da ihre Fähigkeiten als Astrokamera an einem der schwierigsten Fotosujets des Nachthimmels unter Beweis stellen, der Region rings um den Pferdekopfnebel. Dieses Feld ist deshalb anforderungsreich, weil hier gleichzeitig verschiedenfarbigste Nebel, Dunkelwolken sowie ein sehr heller Stern anzutreffen sind. Als Aufnahmeoptik diente noch einmal der mit Reduzierer bestückte 105/700-Refraktor bei 504mm Brennweite. Um den schwachen roten Nebel, vor welchem sich der Pferdekopfnebel (B 33) abhebt, gut

sichtbar zu machen, wurde dieses Objekt insgesamt 100 Minuten lang belichtet. Das Resultat ist in Abb. 5 wiedergegeben. Auch bei diesem Objekt bin ich der Ansicht, dass die 20Da die Aufgabe gut gemeistert hat. Die Farben der verschiedenen Nebel kommen zur Geltung und der Pferdekopf hebt sich ordentlich vom doch ziemlich schwachen Hintergrundnebel IC 434 ab. Trotz der fehlenden Kühlung lassen sich somit mit der 20Da auch ziemlich lichtschwache Objekte gut abbilden, sofern mit langen Belichtungszeiten und lichtstarken Optiken (bis maximal f/6) gearbeitet wird. Am Schluss der möglichst zahlreichen Teilaufnahmen eines Objekts sollten auch mit der 20Da zur späteren Reduktion des Sensorrauschens in der Bildbearbeitung einige Dunkelbilder (dark frames) mit aufgesetztem Kameradeckel und gleich langer Belichtungszeit wie die einzelnen Objektaufnahmen aufgenommen werden.

Bildbearbeitung

Es sollen noch kurz die anschließend an eine Aufnahmenacht mit der 20Da vorzunehmenden Bearbeitungsschritte zur Herstellung eines fertigen Astrobildes umrissen werden, da leider selbst der besten Astrokamera ohne die Nachbearbei-

tung der gesammelten Photonen am Computer kein überzeugendes Bild zu entlocken ist. Als erstes sind die im Canon RAW-Format (Dateiergänzung »CR2«) erstellten Aufnahmen mittels der Canon Software »Digital Photo Professional« ins 16-Bit-Tif-Bildformat umzuwandeln und auf der Festplatte des Computers zu speichern. Der zweite Bearbeitungsschritt besteht darin, die Dunkelbilder (je mehr desto besser, jeweils 5 Stück haben sich bewährt) mithilfe einer spezialisierten Software (z.B. ImagesPlus) zu einem so genannten Masterdark zu mit-



Abb. 6: NGC 253, 18×5min belichtet, Canon EOS 20Da und 105mm-Refraktor bei f/6,67. [M. Jung]

dieses Masterdark von jeder Einzelaufnahme des Objekts individuell abgezogen, um dadurch das Sensorrauschen zu reduzieren und Bildstörungen von defekten Pixeln wegzurechnen. Viertens müssen jetzt die etwas rauschärmeren und störungsfreien Einzelaufnahmen des belichteten Objekts so gegeneinander ausgerichtet werden, damit sie im nächsten Schritt elektronisch übereinander gelegt werden können. Dafür benötigt man wiederum eine spezialisierte Astrosoftware. ImagesPlus bietet für diese Aufgabe eine halbautomatische Lösung, während die Software Registar das Ausrichten sogar vollautomatisch erledigt. Im fünften Schritt werden die ausgerichteten Einzelaufnahmen (z.B. 20 Stück) übereinander gelegt oder gemittelt zur Erstellung des Rohbildes. Gute Erfahrungen wurden zur Erledigung dieser Aufgabe mit der Funktion »Extended Add« von ImagesPlus gemacht, wobei der diesbezüglich einzustellende Zahlenwert der Anzahl der zu mittelnden Einzelaufnahmen entspricht. Nach Abschluss der Bildmittelung steht jetzt ein einzelnes Rohbild des fotografierten Objekts zur Verfügung, welches zwar noch ziemlich flau, jedoch nicht mehr verrauscht wirkt. Damit kann jetzt die eigentliche Bildbearbeitung beginnen. Der sechste Bearbeitungsschritt besteht somit

darin, mittels einer Bildbearbeitungssoftware (z.B. Photoshop), welche idealerweise die individuelle Manipulation der drei Farbkanäle (rot, blau und grün) zulässt, ein bezüglich Farbabstimmung, Farbsättigung, Kontrast und Schärfe stimmiges Bild zu erstellen. Zwei empfehlenswerte Bücher zu Schritt sechs, welcher aus zahlreichen Unterschritten besteht, sind von den Astrofotografen Jerry Lodriguss [3] und Ron Wodaski [4] verfasst worden. Am Schluss dieses Arbeitsschrittes liegt zu meist ein Bild vor, das zwar farblich und kontrastmäßig überzeugt, aber mit Ausnahme der allerhellsten Objekte noch ein etwas zu hohes Bildrauschen aufweist. Als siebte und letzte Bearbeitungsstufe sollte die Deep-Sky-Aufnahme deshalb noch mit einer Rauschverminderungssoftware (z.B. Neat Image) etwas geglättet werden, was zu gleichmäßigeren Farbflächen und einem ruhigeren Himmelshintergrund führt.

Fazit

Wie die Praxiserfahrungen mit der Canon 20Da gezeigt haben, steht mit dieser Kamera erstmals eine erschwingliche und einfach zu bedienende astrofotografisch optimierte DSLR zur Verfügung, mit welcher bei allen Deep-Sky-Objekten ein-

schließlich der roten Nebel ansprechende Resultate zu erzielen sind. Insgesamt scheint deshalb die 20Da eine Kamera zu sein, welche die Amateurastronomie einen bedeutenden Schritt weiterbringt. Es bleibt nur zu hoffen, dass Canon weiterhin an die Astrofotografen denkt und auch ein künftiges DSLR-Modell wieder mit Astrofunktionen ausstattet. Wünschenswert wäre eine weitere Steigerung der Empfindlichkeit bei allen Wellenlängen bei gleichzeitiger Reduktion des Bildrauschens!

- [1] Schedler, J.: Digitalkameras für die Deep-Sky-Fotografie: Nikon Coolpix 995 und Canon D60 in der Praxis, *interstellarum* 27, 62 (2003)
- [2] Jung, M.: Eine neue Ära der Deep-Sky-Fotografie: Die digitale Spiegelreflexkamera Canon EOS 10D, *interstellarum* 33, 62 (2004)
- [3] Lodriguss, J.: Photoshop for Astrophotographers, E-Book, www.astropix.com
- [4] Wodaski, R.: The New CCD Astronomy, New Astronomy Press (Hrsg.), Duvall, USA (2002)

☞ SURFTIPPS]

Chuck Vaughn • astrophotography.aa6g.org
 Homepage des Autors • www.sternklar.ch