

# 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 8 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 verhies. Soviel bereits vorweg. Die 20Da kann dieses Versprechen einlösen.



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

### Die Astrofunktionen der Canon EOS 20Da

Seit ca. 2 Jahren fotografieren zahlreiche, insbesondere mobile Astrofotografen mit einer digitalen Spiegelreflexkamera oder kurz DSLR (für „digital Single Lens Reflex“). Grosse Verbreitung in Amateurreisen 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. 15 x 22.5 mm 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 qualitätsmässig weit hinter sich lassen. Und trotzdem: All diese Kameras weisen für die Astrofotografie immer noch ein paar Nachteile auf, welche hin und wieder Gedanken an den Erwerb einer gekühlten astronomischen CCD-Kamera aufkommen liessen. Als gewichtigster Nachteil entpuppte sich die geringe Empfindlichkeit für all die schönen roten Nebel, welche im Licht der H $\alpha$ -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 Zoll TFT-Monitor bei 10-facher Vergrösserung. So war es nicht verwunderlich, dass sich die im Frühling 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.

So weist die 20Da im Gegensatz zu einer normalen 20D im Bereich der H $\alpha$ -Linie von 656nm eine 2.5-fache 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 Sensoren 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 „Verstärkergrühen“ (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, 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 erst einmal 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. Mittlereile habe ich die 20Da während 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](http://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 20 mm 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 Anhieb 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 20 mm Objektiv gegen ein 135 mm Objektiv ausgetauscht, was auch zum ersten mal eine genaue Scharfstellung erforderte. Zu diesem Zweck wurde ein heller Stern in die Suchermitte 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 Pentax-Refraktoren oder dem 16cm 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 Reducer bestückte kleine Pentax 75/500-Refraktor zum Einstieg insgesamt 75 Minuten lang das Licht des Nordamerikanebels (NGC 7000) einfangen. Das diesbezügliche Resultat ist in Abbildung 2 wiedergegeben.



*Abb. 2: NGC 7000, 15x5 Minuten belichtet mit 20Da und Pentax 75 SDHF bei f/4.8. [M. Jung]*

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 16cm-Takahashi-Newton angeschlossen, welcher bei einem Öffnungsverhältnis von f/6.25 eine Brennweite von 1000 mm aufweist. M 16 konnte vor dessen Versinken in den horizontnahen Dunstschichten noch insgesamt 50 Minuten lang bei 1600ASA belichtet werden (vgl. Abb. 3).



*Abb. 3: M 16, 10x5 Min. belichtet mit 20Da und Takahashi-16cm-Newton bei f/6.25. [M. Jung]*

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 Gamma Cygni gelegenen Schmetterlingsnebel (IC 1318). Aufnahmeoptik war hier der Pentax 105/700-Refraktor mit Reducer, was eine Brennweite von 504 mm ergibt. Mit einer Belichtungszeit von insgesamt 60 Minuten liess sich die in Abb. 4 wiedergegebene Aufnahme mit wiederum zufriedenstellender Rotwiedergabe anfertigen.



*Abb. 4: IC 1318, 12x5 Minuten belichtet mit 20Da und Pentax 105 SDHF bei f/4.8. [M. Jung]*

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 Oktonacht als erstes das Licht der grossen Sculptor-Galaxie (NGC 253) eingefangen. Aufnahmeoptik war der Pentax 105/700-Refraktor bei 700mm Brennweite. Infolge der für unsere Beobachtungslage in Europa sehr tiefen Deklination von  $-25^\circ$  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. 5).



*Abb. 5: NGC 253, 18x5 Minuten belichtet mit 20Da und Pentax 105 SDHF bei f/6.67. [M. Jung]*

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 Reducer bestückte Pentax 105/700-Refraktor bei 504 mm 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. 6 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 (Darkframes) mit aufgesetztem Kameradeckel und gleich langer Belichtungszeit wie die einzelnen Objektaufnahmen aufgenommen werden.



Abb. 6: B 33, IC 434 u.a.: 20x5 Min. belichtet mit 20Da u. Pentax 105 SDHF bei  $f/4.8$ . [M. Jung]

### **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 Nachbearbeitung 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 Darkframes (je mehr desto besser, jeweils 5 Stück haben sich bewährt) mithilfe einer spezialisierten Software (z.B. ImagesPlus) zu einem sogenannten Masterdark zu mitteln. Drittens wird 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, dass sie im nächsten Schritt elektronisch übereinandergelegt 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) übereinandergelegt 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 Bildmittlung 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 zumeist 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 Rauschverminderungs-Software (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 Deepsky-Objekten einschliesslich 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!

Bern, im Oktober 2005

Manuel Jung  
Kirchenfeldstr. 36  
3005 Bern  
Schweiz

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

## Surftipps:

Chuck Vaughn: <http://astrophotography.aa6g.org>  
Homepage des Autors: [www.sternklar.ch](http://www.sternklar.ch)

## Publikation:

Interstellarum Nr. 44, Februar/März 2006, S. 72 ff.