

bernd margotte photography technical articles

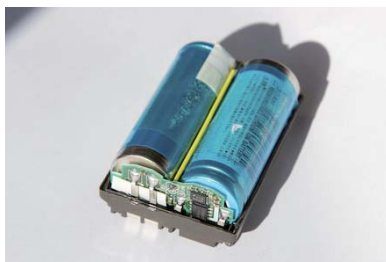
Externe Stromversorgung

EINLEITUNG

Die Canon xxD Reihe (i.e die 10D, 20D, 30D, 40D, 50D usw.) zeichnen sich durch einen sehr effizienten Energieverbrauch aus. Trotzdem kann es vorkommen, dass man mit der internen Batterie an Grenzen stösst. Will man z.B. für einen Zeitrafferfilm mehrere Hundert Bilder in einer Reihe aufnehmen, kann eine Batterieladung zu wenig sein, um die ganze Serie ohne Akkuwechsel zu beenden. Sind die einzelnen Aufnahmen zeitlich gesehen weit genug auseinander, so bietet es sich an die Batterie zwischen zwei Aufnahmen zu wechseln. Bei dicht aufeinander folgenden Fotos geht das natürlich nicht mehr. Eine andere Applikation von langen Belichtungsreihen sind Fotos, aus denen ein Bild mit Sternspuren erstellt werden soll. Zwischen zwei Aufnahmen darf man hier keine Pause einlegen, sonst werden die Strichspuren der Sterne unterbrochen. Es gibt zwar einen Vertikalgriff für die verschiedenen Kameras aus der xxD Reihe der mit zwei identischen Batterien befüllt werden kann, doch kann man so die maximale Laufzeit nur verdoppeln. Einen grösseren Einfluss hat aber die Kapazitätsabnahme von Lithium Ionen Batterien mit der Temperatur. Schon bei 0°C ist die Kapazität auf die Hälfte geschrumpft. Reicht eine Batterieladung bei Zimmertemperatur für ca. 400 Aufnahmen, sind es bei 0°C nur noch 200.

STROMVERBRAUCH

Heutzutage (Stand Frühling 2010) werden digitale Spiegelreflexkameras mit



Links: Eines der 60 Einzelbilder, aus dem die Aufnahme rechts zusammengesetzt wurde

Lithium Ionen Batterien gespeist. In den Canon DSLR (Digital Single Lens Reflex) Kameras kommen Zellen mit einer Nennspannung von nominell 7.4VDC zum Einsatz. Je nach Kathodentyp variiert die Nennspannung einer Lithium Ionen Zelle zwischen 3.6 und 4.0 VDC. Werden zwei Zellen in Serie geschaltet, erhält man die doppelte Spannung bei gleicher Ladung (Angegeben in mAh), der Energieinhalt ist natürlich ebenfalls doppelt so hoch. Für 7.4VDC sind also zwei Zellen mit je 3.7VDC nötig. Solche Zellspannungen erhält man mit Kathoden aus LiCoO₂; dies aber nur am Rande. Ein typischer Akku bietet 1500mAh bei 7.4VDC, also 11,1Wh.

Ich habe den Stromverbrauch meiner Kamera (Canon EOS20D) bei verschiedenen Betriebsarten gemessen. Dazu wurde eine Originalbatterie geöffnet und vom Inhalt, den beiden Li Zellen, befreit. Danach wurde das leere Gehäuse mit Kabeln versehen und an eine externe Spannungsquelle mit 8VDC angehängt (mehr dazu später). In eine der beiden Zuleitungen schlopfte ich ein Amperemeter ein und zeichnete die verschiedenen Ströme auf. Der Einfach-

heit halber wird angenommen, dass die Ströme bei 7.4 und 8VDC gleich hoch sind (auch wenn um ca. 10% höhere Ströme bei 7,4VDC zu erwarten wären).

- Kamera ausgeschaltet: 3.4mA
- Kamera eingeschaltet: 45mA
- Belichtungsmessung: 220mA
- Autofokus aktiv + IS (EF-24-105mm/4 L IS): 400mA
- Display: 300mA in den ersten 3sec, danach 170mA
- Bulb: 460mA
- Normale Belichtung (z.B. 10sec): 470mA
- Berechnung des Darkframes bei Langzeitbelichtungen: 400mA

Vor allem der Wert für lange Belichtungszeiten (Bulb) ist interessant. Bei hochgeklapptem Spiegel (siehe Wert bei Bulb) verbraucht die Kamera 460mA. Eine Batterie kann man ca. 3h mit einem solchen Strom belasten. Ich habe versuche gemacht, bei denen die Kamera jede Minute ein Bild von einer Minute aufnahm (der Spiegel ist also praktisch dauernd hochgeklappt). Der AF, der IS und das Display wurde deaktiviert, die Belichtungseinstellung auf manuell geschaltet. Der Hauptstromverbraucher war also eindeutig die Belichtung. Die Rauschminimierung bei langen Belichtungszeiten wurde ebenfalls deaktiviert. Bei ca. 0°C waren 59 Aufnahmen möglich, als knapp eine Stunde Dauerbelichtung. Der Test wurde mit frisch geladenen Batterien wiederholt: Mit dem gleichen Ergebnis. Die Kapazitätsabnahme mit der Temperatur ist dementsprechend höher als angenommen. Bei 0°C hätte man ca. 1.5h Belichtung

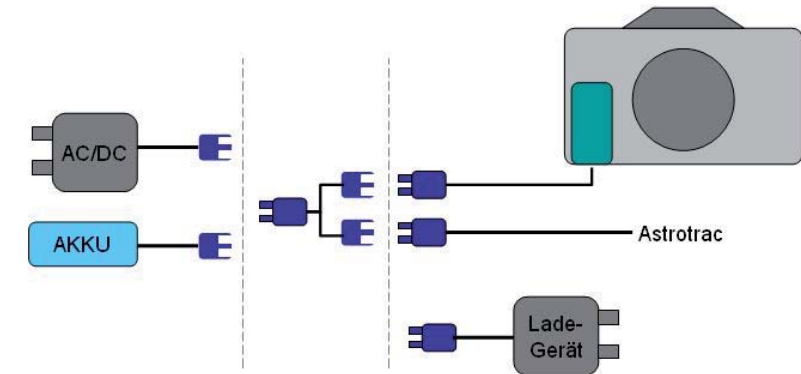


Links: geöffnetes Akku Gehäuse mit zwei Lithium Ionen Zellen, Rechts: geöffnetes Gehäuse und geschlossenes Gehäuse im Vergleich, an den langen Kontaktstreifen am linken Akkurand liegt die Nennspannung an.

erwartet. Es kann jedoch sein, dass meine Batterie, die jetzt ca. 1.5 Jahre alt ist, schon nicht mehr die volle Kapazität besitzt. Wie dem auch sei, mit einer Standardausrüstung lässt sich auf jeden Fall keine Aufnahmereihe von länger als einer Stunde aufnehmen, zumindest bei etwas tieferen Temperaturen. Erstaunlich ist auch, dass die Errechnung des Darkframes eine so hohe Stromaufnahme zur Folge hat (s. Liste oben). Lässt man also die Raschunterdrückung bei Langzeitaufnahmen aktiviert, kann man nur noch halb so lange belichten. Den Darkframeabzug erledigt man alternativ später am Computer, falls man ein paar Darkframes vor und nach der Aufnahmeserie geschossen hat. Man mittelt diese bevor man sie von den Originalaufnahmen abzieht. Dadurch wird das Rasuchen in den Darkframes reduziert (ausgemittelt).

EXTERNE STROMVERSORGUNG

Mit einer externen Speisung lässt sich das Problem elegant umgehen. Entweder man speist mit einem entsprechend grossen Akkumulator (i.e. Auto oder Motorradbatterie) oder man hängt die Kamera ans Netz. Ein dedizierter Netzadapter ist für diese Kamerareihe erhältlich. Ich wollte aber eine flexible Lösung, bei der ich entweder vom Netz oder von einem externen Akku mit verschiedenen langen Kabeln speisen kann. Am einfachsten man nimmt einen gebrauchten Akku und entfernt die Lithium Ionen Zellen aus dem Gehäuse. Das Akku Gehäuse dient dann nur noch



Schema der externen Stromversorgung, Details s. unten im Text

als Adapter für die Kamera. Genau so wird es übrigens auch beim originalen Canon Netzadapter gemacht und auch beim Vertikalgriff, der den Batterieadapter beinhaltet. Im Akkugehäuse findet nun ein Spannungsregulator platz. Da es Spannungsregler mit festem Ausgang nur in bestimmten Stufungen gibt muss man sich entweder für einen Typ mit 6VDC oder 8VDC entscheiden. Ich habe für alle Fälle die Spannung einer belasteten Originalbatterie gemessen. Dazu hängte ich ganz einfach den ausgebauten Akku mit zwei Kabeln an das Akkugehäuse in der Kamera, stellt auf Bulb um einen hohen Stromverbrauch zu generieren und mass die Spannung: 8.1VDC. Anscheinend ist die Ausgangsspannung des Akkus höher als angegeben: Ein 8VDC Festspannungsregler lässt sich dementsprechend gut einsetzen.

Ich verwende den Typ MC7808CT, der ohne externe Beschaltung auskommt.

Maximal kommt er mit Spannungen bis zu 35VDC klar und benötigt mindestens 10.5VDC um 8VDC am Ausgang zu liefern. Man kann ihn also auch gut an einer Autobatterie mit ca. 12VDC betreiben. In einer Kiste habe ich ein altes Netzgerät mit 14VDC und 600MA gefunden, das sich für diesen Zweck gut eignet. Das Netzgerät wurde mit einem Kabel von 10m versehen, damit ich bis zur nächsten Steckdose komme und mich trotzdem noch ein wenig vom Haus entfernen kann.

Es ist zu beachten, dass der MC7808CT wie alle sogenannten „Line Regulator“ die Spannungsdifferenz einfach vernichten. Je höher die Speisespannung, desto höher der Verlust und desto heisser wird der Chip. Alternativ zu einem Line Regulator kann man für eine höhere Effizienz einen DC/DC Wandler einsetzen, der einen Wirkungsgrad weit über 90% unabhängig von der Differenz Speise- zu Nutzspannung besitzt. Dies wird im Artikel „Zeitraffer Aufnahmen mit der Ricoh GX200“ erläutert. Da die Spannungsdifferenz aber bei der Nutzspannung von 8VDC und der Speisespannung von 12VDC nicht allzugross ist kann hier auch gut mit dem Line Regulator gearbeitet werden. Ein Drittel der Leistung wird aber im M7808CT in Wärme umgesetzt.



Links: geöffnetes Akkugehäuse mit eingebautem Spannungsregulator (s. Text weiter unten), Rechts: Kabelzuführung in das Akkufach der Kamera

bernd margotte photography technical articles

ZUSATZ 1/2009:

Inzwischen habe ich ein neues, kleineres Netzteil mit 12VDC Ausgangsspannung gefunden. Da ich neben der Kamera auch noch eine kleine Nachführung für Sternaufnahmen betreiben möchte, ist 12VDC ideal. Die Nachführung benötigt genau diese Spannung. Nun kann ich entweder die Batterie oder das Netzteil

verwenden. Bei der Nachführung handelt es sich übrigens um einen Astrotrac, der mittels Schrittmotor die Stern- (bzw. die Erd-) Bewegung nachführt. Um die Kamera und den Astrotrac an die gleiche Stromquelle anzuschließen, verwende ich ein T-Stück. Alle Kabel, Netzteile, Batterien und Geräteadapter haben die gleichen Stecker. Das Ladegerät

für den 12VDC Akku wurde ebenfalls mit dem gleichen Steckadapter versehen. Jetzt kann ich flexibel die Geräte der jeweiligen Situation anpassen.

Meine ersten Erfahrungen habe ich übrigens schon gemacht und der Netzadapter hat sich sehr bewährt: siehe den Bericht über die Polarlichtfotografie.



Ladegerät AstroTrac Adapter Foto 1: neues, externes Netzteil mit 12VDC, Foto 2: Kamera-Adapter mit integriertem DC/DC Wandler, Foto 3: T Stück; Foto 4: externer Akku; Foto 5: Ladegerät für den Akku; Foto 6: Adapter für den Astrotrac.

ÜBER DEN AUTOR

Bernd Margotte fotografiert seit über 20 Jahren und hat sich in dieser Zeit mit den verschiedenen Gebieten der Fotografie (Landschafts-, Makro-, Street-, Studio-, Astro-Fotografie) auseinandergesetzt. Sein technisches Wissen fundiert auf einem Abschluss in technischer Fotografie und jahrelanger autodidaktischen Weiterbildungen. Aus seiner Web Page www.berndmargotte.com sind weitere technische Artikel sowie umfangreiche Bildgalerien verfügbar. Bilder und Folios sind ebenfalls auf der Webpage erhältlich.