

FRIEDRICH MÖSSINGER  
BATTERIE & KOMMUNIKATION  
KARLSBADER STR. 4  
D-86899 LANDSBERG

Datum: 05.08.2012  
Tel.: +49 (0) 8191 – 94 20 06  
Fax: +49 (0) 8191 – 94 20 08  
eMail [fritz.moessinger@t-online.de](mailto:fritz.moessinger@t-online.de)  
HomePage [www.accu-select.de](http://www.accu-select.de)  
Ust.-ID No. DE 1560 13302  
Steuer-Nr. 131/252/30096

## **AutoMax RECYCLE ermöglicht die optimale Nutzung von NiMH-Zellen und NiMH-Ladegeräten**

### **Grundsatz-Erkenntnis:**

**NiMH Zellen „möchten arbeiten“ dürfen**, also immer wieder ihre maximal mögliche Energie umsetzen bzw. abgeben / aufnehmen „dürfen“. Damit beschreibe ich meine für manche Anwender zwar ungewöhnliche, aber auf langer Erfahrung basierende Beschreibung der sehr **empfohlenen wiederholt nötigen NiMH Zellen-Optimierungs-Behandlung mit RECYCLE**.

Unter RECYCLE-Betrieb versteht man bei Akkuzellen das automatisch oder manuell durch **mehrfaches VOLLSTÄNDIGES kontrolliertes ENTLADEN und LADEN, also durch wiederholtes Maximieren der NiMH ENTLADE-Zellen-Kapazität zum Erreichen einer über lange Zeit nutzbaren, optimal möglichen Zellen-Leistungsfähigkeit.**

Den graduellen Kapazitätsverlust als typische NiMH Eigenschaft kann mit RECYCLE fast immer beseitigen bzw. verhindern, solange die Zelle noch mehr als ca. 80% Nominal-ENTLADE-Kapazität erreicht.

Nur selten sind nämlich (digitale) Verbraucher in der Lage, die Akkus jeweils vollständig zu entladen, weil oft die Abschalt-Elektronik (z.T. sehr viel) zu früh das Gerät abschaltet.

- Ohne laufende Pflegebehandlung mittels RECYCLE kann die NiMH Akkuleistungsfähigkeit evtl. schon nach wenigen Monaten stark / graduell nachlassen.
- Mittels regelmäßigem AutoMax RECYCLE kann man jedoch diese frühzeitige, (z.T. stark) nachlassende Zellen-Leistungsfähigkeit verhindern. Dis gilt vor allem für hochkapazitive NiMH AA Zellen mit mehr als 2000 mAh.
- Bei ENELOOP NiMH LSD Zellen reicht es völlig aus, die AutoMax RECYCLE Zellenpflege pro Jahr 2-5 Mal jeder Zelle / jedem Zellsatz angedeihen zu lassen.
- Bereits geschädigte Zellen kann man dadurch oft wieder in weitgehend normale Funktion zurück bringen.
- Zu tief entladene – unter 1,0 Volt / Zelle sowie überladene Zellen sind fast immer stark vorgeschädigt – solchen miesen Zellen kann auch RECYCLE meist nicht mehr heilen.

**Die AV4m RECYCLE-Behandlung wird stets manuell mittels Tastendruck gestartet.**

Es hängt allerdings immer auch sehr von der **jeweils individuellen und momentanen Zellen-Charakteristik** = Hochohmigkeit ab, ob die jeweilige NiMH Zelle den mittleren / höheren Ladestrom des AT3+n / AV4 / AV4m noch so verträgt, daß sie beim Laden nicht zu warm wird!

Zellen sind damit zwar thermisch geschützt, könnten dadurch aber evtl. nicht vollgeladen werden.

Der jeweilige RECYCLE Zyklus ist immer individuell wirksam für die einzelne Zelle. Das **automatische AutoMax RECYCLE** ermöglicht die Entlade-Kapazitäts-Maximierung.

Ein geringerer Ladestrom in Stufe (S) beim AV4m schont die Zelle, weil die beim Laden nur mäßig warm wird, als thermisch nicht überlastet wird. Außerdem wird ohne das thermische Abschalten beim Laden die Lade- / Entlade-Ergebnisanzeige nicht durch Teil-Ladung beeinflusst.

Die Hauptsache ist jedoch, dass AutoMax RECYCLE überhaupt erfolgt :

- a) Bei „normalen“, also bei hochkapazitiven NiMH Zellen mit mehr als 2.000 mAh etwa jeden Monat, und das immer und immer wieder !
- b) Bei ENELOOP LSD Zellen nur ca. 3x bis 5x pro Jahr
- c) Dazwischen immer nur NACHLADEN, ohne zuvor zu entladen
  - Jederzeit
  - Aus jedem Teil-Entladestatus
  - In jedem Zellschacht
  - Mit dem kleinen Ladestrom (S) beim AV4m

Heutige NiMH Zellen können inzwischen im Vergleich zu NiCad Zellen zwar eine bis ca. 2,7-fach höhere Energiemenge abgeben, bei gleicher AA Bauform (1.000 mAh NiCad zu 2.700 mAh NiMH).

Es zeigt sich aber sehr klar in der Praxis, dass eine „höhere Kapazität“ immer auch einhergeht mit diesen gravierenden Nachteilen für den Anwender, weil trotz „hoher Kapazität“ die Zellennutzbarkeit oft deutlich geringer ist, als bei ENELOOP LSD Zelle mit „nur“ 2000 mAh.

Das aber kann jeder Anwender selber ermitteln, wenn er mindestens einen Zellsatz ENELOOP LSD Zellen im Vergleich zu hoch-kapazitiven Nicht-LSD NiMH Zellen betreibt.

**Hochkapazitive Zellen über 2000 mAh haben immer diese klaren System-Nachteile:**

- Höherer Innenwiderstand Ri
- Dadurch geringere Spannungslage unter Last
- Dadurch oft vorzeitiges Abschalten im Verbraucher wegen (oft !!) zu hoch eingestellter Abschaltspannung, so dass zwangsläufig unter Last die Abschaltung vorzeitig erreicht wird, und die „höhere“ Kapazität nicht (mehr) vollständig entladen werden kann.
- Deutlich höhere natürliche Selbstentladung SE
- Deutlich kleinere Zyklen-Anzahl
- In Wirklichkeit also erreichen Hochkapazitäts-Zellen (mit mehr als 2000 mAh) eine deutlich kleinere Praxis-Nutzbarkeit sowohl je Ladung besonders nach einer Lagerzeit, als auch eine deutlich kleinere Zyklenanzahl.

**DAS sind entscheidende Gründe für mich, ausschließlich ENELOOP LSD Zellen zu empfehlen, weil diese nachweislich**

- Niederohmiger sind
- Weniger warm werden beim Laden
- Eine extrem kleine natürliche Selbstentladung SE haben (anfangs <2%/Monat)
- Temperaturunempfindlich / bis -20C nutzbar sind
- Bis zu 1.500 Zyklen bieten, wenn sorgfältig genutzt / gepflegt / nie zu tief entladen
- Inzwischen schon 6 Jahre lang am Markt und immer noch gut nutzbar sind – aber nur, wenn es NIEMALS eine zu tiefe Entladung unter 1,0 Volt/Zelle gab.

**Jedoch nur dann, wenn die Zelle „frisch und munter“, also niederohmiger wird / ist, also durch RECYCLE wieder für längere Zeit leistungsfähig(er) bleibt, nur dann ist diese große Energiemenge bei NiMH auch (wieder) vollständig nutzbar !!!**

Wird nämlich eine „normale“, also Hochkapazitäts-NiMH Zelle mit nominal mehr als 2000 mAh nur wenig oder fast nie benutzt, also nie vollständig entladen / geladen, dann kann dies bereits schon nach nur wenigen Monaten dazu führen, dass bei hoher (DigiCam-typischer) Stromabgabe die Zellen-Spannung schon sehr bald unter die (oft viel zu hoch eingestellte) Kamera-Abschaltspannung absinkt !

**Dadurch schaltet sich die Kamera vorzeitig ab / sie zeigt „Akku leer“ an.**

**In Wirklichkeit aber** kann die vorhandene Kapazität nur deswegen nicht von der Kamera verbraucht werden, weil **wegen** der (vermeidbaren !) **Zellen-Hochohmigkeit** die Spannung unter Last (z.T. sehr stark) abfällt, und nur **deswegen signalisiert die Kamera vorzeitig „Akku leer“.**

**Jedes** kontrollierte **Entladen/Laden** wird **RECYCLE** genannt. Optimal ist mehrfach automatisch wiederholtes vollständiges Entladen/Laden – Entladen/Laden – Entladen/Laden usw..

### **Die AutoMAX Zellen-Optimierung durch RECYCLE ermöglicht vorteilhafterweise**

- ⇒ **Höhere Zellenspannung beim Entladen unter (hoher) Last**, dadurch erreicht man
- ⇒ **(Viel) mehr nutzbare Zellen-Kapazität = längere sichere Betriebsdauer je Ladung** der durch RECYCLE durch (wesentlich) niederohmigeren Zellen, also eine
- ⇒ **Viel längere Nutzungszeit der Zelle.**
- ⇒ **Zusätzlich bekommt man (mit dem AV4m) eine genaue**
- ⇒ **Übersicht über die Leistungsfähigkeit in Ah bzw. Gleichheit aller vorhandenen Zellen**
- ⇒ **Keine überraschend „leeren“ Zellen! Man hat ständig auf Anhieb die Zellen-Leistungsfähigkeit im Blick, und man hat viel weniger Entsorgungsaufwand und Ersatzkauf-Aufwand, weil insbesondere die LSD NiMH Zelle über eine sehr lange Zeit (Jahre) sehr gut nutzbar bleibt.**

Man kann aber eine Akku-Zelle wirklich erst dann sinnvoll beurteilen, nachdem die Zelle zuvor mindestens 2 volle RECYCLE Sequenzen (jeweils mit dem kleinen Ladestrom) **absolvieren durfte, denn mache Zellen „lassen sich betteln“, benötigen also z.T. etliche RECYCLE-Behandlungen, bis sie wieder maximal funktionsfähig sind.**

**Ja, ich sage ganz bewusst „absolvieren durfte“, denn „NiMH will „arbeiten dürfen“ !!!**

Die nach RECYCLE jeweils „maximal erreichbare Zellen-Kapazität“ wird jedoch meist erst nach mehreren vollständigen RECYCLE-Behandlungen bis auf etwa 50 mAh konstant erreicht.

Erst danach ist somit die Zelle "austrainiert" und der Kapazitätswert (in Ah) der einzelnen Zelle kann ab jetzt erst mit dem Ah-Wert von anderen Zellen für den gleichen Akkusatz verglichen werden (bei ca. 500 mA Entladestrom des AV4m).

**Ein automatischer RECYCLE-Zyklus besteht immer aus mehrmals automatisch aufeinanderfolgendem ENTLADEN - LADEN - ENTLADEN - LADEN - ENTLADEN - LADEN .**

**Jetzt erst sollte die neue Zellenpaarung erfolgen** mit solchen Zellen gleichen Typs, die **jeweils ZUEINANDER GLEICH** sind (<5% Unterschied) **sowohl** nach dem abschließenden RECYCLE **und** vor allem auch nach dem 2. Entladen/Laden nach einer Woche, um auch den Einfluss der längeren Lagerung zu erkennen.

Besonders bei z.B. Kameras, die nur 2 Zellen nutzen, ist der Anspruch an die Zellenleistungsfähigkeit besonders hoch.

### **Empfehlungen**

1. **Normale = Hochkapazitive Zellen >2000 mAh** etwa **alle 4-6 Wochen** kontrolliert entladen / laden lassen. Zueinander <5% GLEICHE Zellen VOLL geladen nutzen.
2. **ENELOOP LSD Zellen** etwa nur 3x bis 5x pro Jahr mit AutoMax pflegen.
3. **DAZWISCHEN IMMER NUR NACHLADEN: Aus jeden Teilladezustand, jederzeit.**
4. Vor einer wichtigen (Foto-) Mission **ALLE Zellen nachladen**, um die unvermeidliche Selbstentladung auszugleichen bzw. um die Spannungslage maximal anzuheben.

Weil aber jede NiMH Zellen-Chemie auch ihr "Eigenleben" hat, kann es, je nach bisheriger Nutzung / bisherigem (Überlastungs-) Stress der Zelle, sehr sinnvoll sein, vor der Nutzung bzw. vor einer Bewertung mehrere vollständige RECYCLE-Sequenzen nacheinander (mit Ruhe-Pausen dazwischen zur Abkühlung) durchzuführen.

Eine RUHE-ZEIT von mehreren Stunden zwischen den wiederholten RECYCLE-Sequenzen zur "Beruhigung" der Zellen-Chemie vorteilhaft.

Falls sich noch Fragen ergeben, bitte ich um Nachricht.

Fritz Mössinger