

## PRAXIS-HINWEISE zu NiMH-Zellen und NiMH-Ladegeräten

Allgemeine Hinweise zur Ladegeräte-Nutzung -- und zur nötigen NiMH Zellen-"Arbeit".

### Grundsätzlich:

NiMH will sozusagen immer wieder möglichst vollständig "arbeiten" dürfen, also die gesamte Ladung abgeben und auch wieder eingeladen erhalten.

### Sicherstellung von Akku-Energie-Durchsatz ist der ganz einfache Schlüssel hierzu.

Vollständiger Energie-Durchsatz wird aber der Zelle leider nur selten von den meisten Verbrauchern, etwa bei DigiCams, **vollständig** ermöglicht, weil deren untere **Abschalt-Spannungsgrenze allzuoft sogar viel zu hoch eingestellt ist bei vielen Verbrauchern, insbesondere auch bei Digital-Kameras.**

Hier wären aber eigentlich zuallererst die Geräte-Hersteller in der Pflicht.

Aber wie leider nur zu oft, wird "Kostenrechnung und Marketing" über alles gestellt.

Der Anwender / Käufer ist dann der "Dumme", weil er solche unqualifizierten Machenschaften nur zu oft für (sehr) viel Geld kauft, und danach auch noch oft ignorant "alleine gelassen" wird mit seinen durch nicht richtiges Abschalten bei 1,0 Volt / Zelle verursachten Akku-Sorgen.

### Auswirkungen:

**Die Akku-Zelle kann somit (oft bei weitem) nicht vom Verbraucher vollständig entladen werden, es verbleibt oft viel zuviel, z.T. bis 70% nicht nutzbare Energie = Kapazität in der Zelle.**

**Wird aber nur ein Teil der Akku-technisch möglichen Kapazität entladen, dann wird zwangsläufig anschließend auch das Laden ebenfalls nur (sehr) kurze Zeit andauern**

**Eine solcherart ungenutzte NiMH Akku-Zelle kann / wird dadurch jedoch vorzeitig graduell (z.T. extrem) hochohmig werden, denn sie kann daraufhin unter (hoher DigiCam-typischer) Strombelastung nur noch eine geringere Spannungslage zur Kamera liefern.**

**Die Kamera / der Verbraucher aber "will" zum sicheren Betrieb eine höhere als die ihr konstruktiv vorgegebene Mindest-Abschalt-Spannung erhalten, während sie (fallweise viel) Strom zum Betrieb benötigt.**

**Ist jedoch die Akku-Spannung (weshalb auch immer) zu gering, dann schaltet sie sich zwangsläufig (vorzeitig) selbst ab, und der Anwender ist dadurch mindestens verunsichert.**

### Schädlicher Effekt:

Wird eine hochohmige NiMH Zelle mit einem für ihre **Hochohmigkeit** (zu) hohen **Ladestrom geladen**, dann kann diese **Zelle sehr heiß** werden, wenn der Lader keinen stimmigen Thermoschutz (für jede einzelne Zelle !) hat. AV4m+ / AV4ms jedoch kontrollieren jede Sekunde auch die jeweilige Zellen-Temperatur genau.

Das ist der eigentliche Grund für meine Empfehlung, **beim LADEN möglichst den kleinen Ladestrom "S"** (Schalter nach links) zu **nutzen**, auch wenn das Laden damit etwas länger andauert.

Nur extrem hochohmige Zellen werden zu warm und damit sicherheitshalber abgeschaltet.

Das Laden pausiert dann automatisch zur Abkühlung vor der Fortsetzung mit automatisch reduziertem Ladestrom.

**Abhilfe ist durch wiederholtes VOLLSTÄNDIGES Entladen / Laden = RECYCLE leicht möglich !**

**JEDE NiMH ZELLE GEWINNT DURCH KONSEQUENTE RECYCLE-PFLEGE:**

- + Hoher Innenwiderstand wird anfangs mit jedem RECYCLE Zyklus z.T. deutlich kleiner
- + Der graduelle, z.T. starke Anstieg des Innenwiderstandes erfolgt daraufhin (viel) langsamer
- + Beim Laden bleibt die Zelle kühler, weil mehr Lade-Energie in Ladung und ´somit erheblich weniger Lade-Energie dadurch in nutzlose Zellen-Erwärmung umgesetzt
- + Die Zelle lebt (deutlich) länger, der Akkusatz ist somit z.T. wesentlich länger und zuverlässiger nutzbar.

**Zu große Zellen-Hitze (mehr als ca. 50 °C)**

- **Erhöht** bekanntlich (sehr) rasch / stark zusätzlich graduell **den Innenwiderstand Ri**
- **Vergrößert die Selbstentladung** z.T. drastisch, abhängig von Häufigkeit, Höhe und Dauer der Hitze-Einwirkung auf die einzelne Zelle. Je nach "Vorleben" und Herstell-Qualität der einzelnen Zelle kann dieser Temperatur-Stress schon bald die Zellen-Nutzbarkeit für anspruchsvolle DigiCams stark beeinträchtigen.
- Der **abwechselnde Einfluß bei NiMH von HITZE zusammen mit sehr seltener Nutzung und mit nur teilweiser Entladung stresst die NiMH Zelle z.T. extrem**, so daß manche Hoch-Kapazitäts-Zelle bereits innerhalb von wenigen Monaten nahezu ausfallen kann (Zelle mit mehr als 2000 mAh im AA Zellenformat).

RECYCLE, also vollständiges OFTMALIGES ENTLADEN / LADEN kann diese Beeinflussungen erheblich verkleinern.

**RECYCLE einmal alle ca. 3-6 Monate ist völlig ausreichend, aber erst nach konsequenter Vorbereitung mit gereinigten Kontaktflächen.**

## 1 Vorbereitung

Nachdem man zunächst eine vorhandene Zelle durch mindestens dreimalig vollständiges **RECYCLE** (mit Abkühlpausen dazwischen) die Zelle ihren maximal möglichen Leistungsstand erreichte, wird dadurch deren mögliche ENTLADE-Kapazität sowie dabei die MES Mittlere Entlade-Spannung ermittelt und notiert / zugeordnet.

## 2 Ermittlung der Selbstentladung

Nach dem letzten Entladen beim **RECYCLE** läßt man die Zelle bei Raumtemperatur 14 Tage ruhen, außerhalb vom Lader. Während dieser 14 Tage ohne Nutzung wird eine (hoffentlich geringe und gleichmäßige natürliche Selbstentladung SE der Zelle erfolgen.

- a) Ist diese weniger als ca. 10% des zuvor ermittelten Ah-Wertes, das ist noch normal.
- b) Die Zellen sollten sich dabei etwa **GLEICH zueinander** verhalten, d.h. die Ah-Werte durch Selbstentladung sollten gleichmäßig geringer sein.

- c) Kann man keine Ah-Messung durchführen, dann ist auch eine (unbelastete / Leerlauf)- Spannungsmessung aussagefähig, da über die Zellenspannung nach Lagerung ebenfalls eine ungefähre Beurteilung möglich ist. Die Leerlaufspannung sollte mehr als ca. 1,300 Volt sein, wiederum gleichmäßig je Zellsatz.

**Ist der verbliebene Ah-Wert geringer / unterschiedlich beim Zellsatz, dann bestimmt die schwächste Zelle die Nutzbarkeit des Akku-Satzes.**

**Ist jedoch der Ah-Wert der Zellen je Akkusatz GLEICH direkt nach dem RECYCLE? Manche Zellen im Akkusatz verlieren die Leistungsfähigkeit unterschiedlich. Die maximale Zellen-Leistung ist dann immer nur noch direkt nach dem Laden nutzbar.**

**Weshalb also ist RECYCLE so hilfreich bei der nötigen Zellen-Pflege ?**

Wenn der Verbraucher / die DigiCam nicht völlig den Zellsatz entladen kann wegen (viel) zu hoher Abschaltspannung, dann muß diese **notwendige Zellen-Pflege** der Anwender zusammen mit dem Ladegerät durchführen. Auf Tastendruck wird beim AV4m+ / AV4ms gezielt mehrfaches ENTLADEN / LADEN ausgeführt. **Dieser nötige Vorgang wird RECYCLE genannt.**

Das Entladen großer Zellen ist aber außerhalb des Ladegerätes möglich, insbesondere bei Nutzung meiner separaten Adapter UZHK (alle Rundzellenformate C bis D) nutzen.

Kann jedoch das "**Arbeiten**" = **völliges Entladen / Laden** durch die normale Anwendung nicht ausreichend erfolgen, dann wird NiMH (sehr) "müde", also graduell vorzeitig hochohmig(er), wodurch zwangsläufig als Beeinflussung beim Laden mit einem dann dafür zu hohen Ladestrom eine (viel) zu hohe Zellen-Temperatur verursacht wird

Hitze über ca. 50°C verursacht bei NiMH, abhängig von Zellen-Hersteller-Qualität, Temperatur-Höhe, Temperatur-Dauer und Hitze-Häufigkeits-Belastung

- a) Anstieg des Innenwiderstandes
- b) Vergrößerte Selbstentladung, so daß z.T. schon nach wenigen Tagen die Ladung verloren ist.

**Überprüfen kann man die Selbstentladung:**

- a) VOLL-Laden, nachdem die Zelle mindestens 3 vollständige [RECYCLE](#)-Behandlungen genießen durfte
- b) Lagerung bei Raumtemperatur außerhalb des Ladegerätes über 14 Tage
- c) Spannungsmessung der unbelasteten Zelle, es sollten mehr als 1,300 Volt anliegen, oder auch als
- d) Restkapazitätsmessung, also Entladen mit AV4m+ / AV4ms, es sollten noch >85% des Ah-Wertes vorhanden sein, die nach dem letzten letzten Entladen nach dem 3. RECYCLE erzielt werden konnten.

Diese Kontrolle sollte GLEICHE Werte von Zellen eines zusammen gehörigen Akku-Satzes erbringen.

Sind schwächere Zellen dabei, dann kann man mit weiteren RECYCLE-Behandlungen evtl. noch eine kleine Verbesserung erzielen.

In der Regel aber dürften solche Zellen mit höherer Selbstentladung nur noch dann gut nutzbar sein, wenn man sie stets gleich nach dem Laden so verwendet, daß man die Kapazität innerhalb kurzer Zeit im Verbraucher nutzt. Längeres Lagern solcher Zellen würde aufgrund der Selbstentladung zum vorzeitigen Abschalten des Verbrauchers führen.