

Akkus und deren Aufladung

1. Was ist ein Akku
2. Vor- und Nachteile der einzelnen Typen
3. Der Ladevorgang

1. Was ist ein Akku

Akku kommt von Akkumulator und bedeutet Sammler. Der Akku besteht aus Zellen, die auf Grund ihrer chemisch- physikalischen Eigenschaften in der Lage sind, elektrische Energie zu sammeln und wieder abzugeben.

2. Vor- und Nachteile

NiCd-Akkus (Nickel-Cadmium)

Vorteile

gutes Preis-Leistungsverhältnis
sehr gute Verfügbarkeit
ausgereifte, robuste Technik
hohe Zyklenzahl
Hochstrom-Entladefähig
Ultraschnell-Ladefähig
Breites Kapazitätsspektrum
Grosse Auswahl an Baugrößen
Recyclingfähig

Nachteile

Geringe Energiedichte
möglicher Memory-Effekt
Schwermetallhaltig

Nickel-Metall-Hydrid-Akkus

Vorteile

sehr hohe Energiedichte
gutes Preis-Leistungsverhältnis
gute Verfügbarkeit
kein Cadmium

Nachteile

eingeschränkter Temperaturbereich
nicht hochstromfähig
sensibler im Lade- und Entladeverhalten
relativ hoher Ladekontrollaufwand
nicht recylebar
möglicher Memory-Effekt

Li-Ion-Akku

Vorteile

hohe Energiedichte
sehr leicht
hohe Zellenspannung
kein Memory-Effekt
geringe Selbstentladung

Nachteile

schlechte Verfügbarkeit
nicht hochstromfähig
aufwendige Schutzbeschaltung
schlechtes Preis/Leistungsverhältnis
Empfindlich gegen Über- oder Unterspannung

3. Der Ladevorgang:

NiCd / NiMh

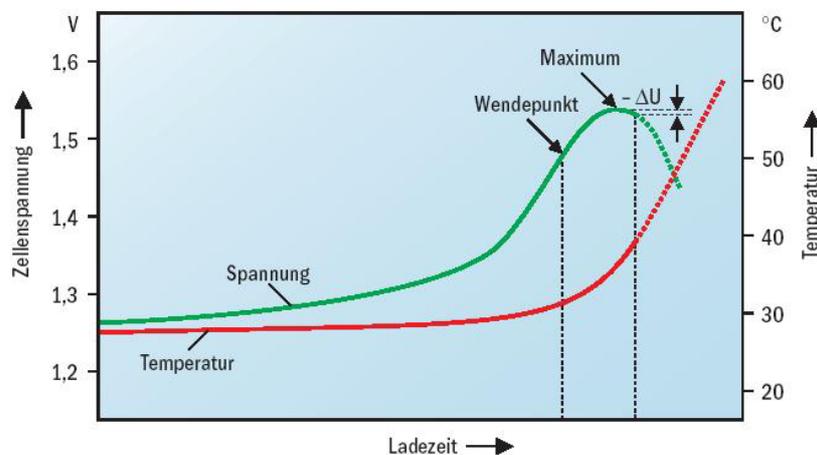
NiCd und NiMh werden mit einer Konstantstromquelle geladen. Der Ladestrom kann bis zu dem vierfachen der Nennkapazität des Akkus betragen.

Dabei ist es sehr wichtig, dass der Vorgang rechtzeitig abgebrochen wird, damit es nicht zu einer Überladung und somit zu einer Schädigung des Akkus kommt. Dafür gibt es 3 gängige Verfahren.

Die erste Möglichkeit ist, dass man die Temperatur der Zelle betrachtet, da diese nach Abschluss der Vollladung ansteigt.

Die zweite ist, dass man die Anstiegsgeschwindigkeit (dT/dt) beobachtet. Diese erhöht sich am Punkt der Vollladung merklich. Dies ist aber nur über einen in den Akku eingebauten Temperaturfühler möglich.

Die letzte Möglichkeit ist, dass man den Spannungsverlauf des Akkus beobachtet. Kurz nach der Vollladung fällt sie nämlich wieder ab. Somit kann man daran festmachen, wann der Ladestrom unterbrochen werden muss. Dieses sogenannte $-(\Delta)U$ -Verfahren eignet sich sowohl für NiCd – als auch für NiMh – Akkus.



Li-Ionen

Einen Li-Ionen Akku aufzuladen ist wesentlich schwieriger.

Im vollgeladenen Zustand ist die Zellenspannung 4,2 V. Das Laden muss genau nach Vorschrift erfolgen: Die Zelle kann so lange mit hohem Konstantstrom beaufschlagt werden, bis die Zellenspannung 4,2 V erreicht. Höher darf sie nicht werden, sie muss mit einer Toleranz von einem Prozent elektronisch begrenzt werden. Die letzte Ladephase ist demnach eine Konstantspannungsladung, der Strom geht dabei exponentiell gegen Null. Eine zu hohe Ladespannung führt zur Überladung, was der Zelle sehr schadet, eine zu niedrige dagegen lässt sie nicht voll werden, so dass ihr Vorteil nicht zum Tragen kommt. Ist die Ladespannung 100 mV zu niedrig, gehen bereits sieben Prozent an Kapazität verloren.

