

Akku-Doping

Mit der richtigen Behandlung bringen Sie die Akkus von Handy, Notebook oder Digicam wieder auf Vordermann und verhindern, dass sie schon nach kurzer Zeit schlappmachen.



■ von Sascha Zäch

Die Koffer sind gepackt, Handy, Digitalkamera, MP3-Player und Game Boy aufgeladen. Jetzt steht unbeschwerten Ferien nichts mehr im Weg. Doch nach kurzer Zeit im sonnigen Süden versagen die Geräte ihren Dienst: Sie haben keinen Saft mehr. Das Ladegerät wurde natürlich vergessen – es hätte auf Grund der fremden Steckernorm auch nicht viel gebracht.

Eine ärgerliche Situation, die Sie mit ein paar einfachen Massnahmen weitgehend verhindern können. Die folgenden Tipps zeigen Ihnen, welcher Akku-Typ für welches Gerät am besten geeignet ist, wie Sie den Verschleiss vermindern und Ihren Akkus neue Lebenskraft einhauchen.

Akku ist nicht gleich Akku

Ein Akkumulator (kurz Akku) bzw. eine Sekundärbatterie ist nichts anderes als ein elektrochemisches System. Es besteht aus Zellen, die Strom in Form chemischer Energie speichern (aufladen) und wieder als elektrische Energie abgeben (entladen). Charakteristische Merkmale wie Lebenserwartung, → **Selbstentladung** und → **Kapazität** hän-

gen von der chemischen Zusammensetzung des Akkus ab. Heute sind vor allem vier Typen anzutreffen.

Der Nickel-Kadmium-Akku (NiCd) zählt zu den Veteranen. Er zeichnet sich durch eine lange Lebenserwartung, hohe Robustheit und schnelle

Ladezeiten aus. Niedrige und hohe Temperaturen können ihm während der Betriebsphase weniger anhaben als anderen Akkus. Der Nachteil: Kadmium ist ein schädliches Umweltgift. Ausserdem sind NiCd-Akkus besonders anfällig für den berüchtigten → **Memory-Effekt**, haben eine geringe → **Energiedichte** und eine hohe Selbstentladung.

ÜBERSICHT

Die Akku-Typen

Typ	Nickel-Kadmium (NiCd)	Nickel-Metallhydrid (NiMH)	Lithium-Ion (Li-Ion)	Lithium-Ion-Polymer (Li-Ion-Poly)
Verwendet seit	1950	1990	1991	1999
Energiedichte	niedrig	mittel	hoch	hoch
Innenwiderstand	niedrig	eher hoch	mittel	mittel
Anzahl Lade-/Entlade-Zyklen	mehrere tausend	bis zu tausend	mehrere hundert	mehrere hundert
Ladezeit	mit Schnellladegerät unter 1 h	mit Schnellladegerät unter 1 h	ca. 3 h	ca. 3 h
Selbstentladung	hoch	hoch	niedrig	niedrig
Spezielle Nachteile	Memory-Effekt, giftiges Kadmium	Lazy-Batterie-Effekt	schnelle Alterung durch Oxidation	schnelle Alterung durch Oxidation

HINTERGRUND

Zukunftsmusik

Selbst die neuen Lithium-Ion-Akkus haben eine zu kleine Energiedichte, um Energiefresser wie Notebooks stundenlang ohne Stromanschluss zu betreiben. Deswegen sind die Forscher eifrig auf der Suche nach neuen besseren Technologien. Am viel versprechendsten sind so genannte Methanol-Brennstoffzellen. Sie bestehen aus einer Mischung aus Wasser, Sauerstoff und Methanol. Sie sollen in den nächsten Jahren Betriebszeiten von bis zu 40 Stunden ermöglichen. Momentan benötigen sie aber noch zu viel Platz, um sich sinnvoll einsetzen zu lassen. So stellte die Firma NEC vor einigen Monaten den Prototyp einer Methanol-Brennstoffzelle mit einem Volumen von 300 Kubikzentimetern vor: Er liefert für fünf Stunden Strom.



Prototyp von NEC: Die Brennstoffzelle ist integriert, der Behälter dient nur zum Auffüllen

Nickel-Metallhydrid-Akkus (NiMH) sind die Nachfolger der NiCd-Akkus. Sie kennen nur noch einen schwachen Memory-Effekt (manchmal auch Lazy-Battery-Effekt genannt) und weisen eine höhere Energiedichte auf. Positiv ist der Verzicht auf hochgiftige Metalle. Dafür verträgt er weniger Ladezyklen als der NiCd-Akku. Dies muss sich aber nicht unbedingt bemerkbar machen: Selbst bei täglichem Gebrauch hält ein Akku mit mehreren hundert Ladezyklen bis drei Jahre.

Der Lithium-Ion-Akku (Li-Ion) hat eine geringe Selbstentladung und eine hohe Energiedichte. Er kann damit bei gleicher Grösse mehr Energie speichern als die älteren NiCd- und NiMH-Akkus. Auch vom Memory-Effekt bleibt er verschont, was ihn pflegeleicht macht. Die hohe Energiedichte hat ihren Preis: Der Li-Ion-Akku ist teurer als seine Vorgänger. Zu schaffen macht ihm ausserdem der Verfall durch Oxidation. Seine Kapazität nimmt deswegen schon nach zwei bis drei Jahren drastisch ab – auch wenn er nicht benutzt wird. Li-Ion-Akkus gibts nur als Akku-Pack und nicht in Form von normalen Batterien.

Der Lithium-Ion-Polymer-Akku (Li-Ion-Poly) ist erst seit wenigen Jahren auf dem Markt. Anders als der Li-Ion-Akku verwendet er keine flüssigen Elektrolyten. Dadurch kann auf das stabile Schutzgehäuse aus Metall verzichtet werden. Der Vorteil sind freiere Bauformen und leichtere Akkus. Ansonsten entspricht er dem Li-Ion-Akku.

Welcher Akku ist der beste?

Es gibt bislang noch keine perfekte Sekundärbatterie. Auch ältere Akku-Typen bieten für bestimmte Geräte Vorteile. Je nach Budget spielt auch der Preis eine Rolle. Zudem muss es nicht

immer ein Original-Akku sein, siehe Box «Schnell und billig zum neuen Akku», S. 44. Allerdings ist bei Drittanbietern auch Vorsicht geboten, da diese manchmal qualitativ ungenügend sind – was durchaus gefährlich sein kann.

Manchmal bleibt einem aber keine Wahl: Gewisse Geräte wie Handys, Notebooks oder einige Digicams unterstützen nur einen ganz bestimmten Akku-Typ.

Flexibler sind Sie bei Geräten, die sich auch mit herkömmlichen AA-Batterien betreiben lassen, also z. B. Walkmans, Radios oder CD-Player. Hier können Sie Akkus in normaler Batterieform einsetzen. Die günstigen NiCd-Akkus sollten wenn möglich nicht mehr verwendet werden. Das giftige Kadmium schadet bei nicht fachgerechter Entsorgung der Umwelt. Ein weite-



Li-Ion-Akkus benötigen ein speziell stabiles Gehäuse, da sie ätzende und leicht entflammare Substanzen beinhalten. Sie können deswegen nicht als herkömmliche Zellen erworben werden

FACHCHINESISCH

Selbstentladung

Durch chemische Prozesse entladen sich Akkus stetig. Die Selbstentladung ist nicht nur vom Akku-Typ, sondern auch von der Temperatur abhängig. Je wärmer die Umgebung, desto höher die Selbstentladung.

Kapazität

Die Kapazität sagt aus, wie lange der Akku eine bestimmte Menge Strom liefern kann. Sie wird in Milli-Ampère-Stunden (mAh) oder Ampère-Stunden (Ah) angegeben.

Memory-Effekt

In Akkus, die längere Zeit nur teilweise entladen werden, lagern sich kleine Kristalle auf den Elektroden ab. Dadurch verringert sich die Kapazität des Energiespenders. Der Memory-Effekt ist vor allem bei Nickel-Kadmium-Akkus verbreitet. Nickel-Metallhydrid-Akkus kennen ihn nur schwach. Bei der Lithium-Ion-Technologie kommt er nicht vor. Er kann mit mehrmaligem Laden/Entladen meist wieder rückgängig gemacht werden.

Energiedichte

Die Energiedichte wird in Wattstunden pro Kilogramm angegeben (Wh/kg). Sie beschreibt, wie viel Energie in einem Akku enthalten ist. Je höher der Wert, desto länger läuft ein Akku.

Innenwiderstand

Ein niedriger Innenwiderstand bedeutet grosse Belastbarkeit. Bei einem sehr hohen Innenwiderstand macht hingegen ein Akku sehr schnell schlapp.

rer grosser Nachteil ist die geringe Energiedichte. Ganz kann leider nicht auf sie verzichtet werden. So eignet sich die NiCd-Technologie auf Grund ihres geringen **→ Innenwiderstands** bei hohen Belastungen sehr gut für Geräte wie Elektrowerkzeuge und Fotoblitzes, die hohe Ströme benötigen.

Die Wahl zwischen Nickel-Metallhydrid- oder Lithium-Ion-(Polymer)-Akku entscheidet sich einerseits an der Kostenfrage: So sind Letztere teurer als Vertreter der NiMH-Familie. Zu bedenken gilt aber, dass bei Nickel-Metallhydrid-Akkus eventuell zusätzlich ein spezielles Ladegerät gekauft werden muss.

Wer andererseits Wert auf eine pflegeleichte Sekundärbatterie mit hoher Energieleistung und geringem Gewicht legt, entscheidet sich besser für einen Lithium-Ion-Akku. Letztere sind beispielsweise ideal für energiehungrige Geräte wie Notebooks. Die Li-Ion-Poly-Technologie unterscheidet sich bezüglich ihrer Energieeigenschaften nicht von Lithium-Ion-Akkus. Sie ergeben vor allem dort Sinn, wo flexible, leichte Bauformen gebraucht werden, z. B. bei Handys und Smartphones. ▶

IPOD**Schnell und billig zum neuen Akku**

Hersteller verlangen für Original-Akkus häufig viel Geld, dabei gibt es billigere Alternativen.

Ein Beispiel: Was tun, wenn der Akku im iPod, dem MP3-Player von Apple, nach drei Jahren schlappmacht? Der Akku steckt in einem verschlossenen Gehäuse. Beim Apple-Händler ist man mit dem Anliegen an der falschen Adresse: Offiziell muss man für den Akku-Austausch AppleCare & Service bemühen, der die Reparatur für 185 Franken anbietet. Damit das klappt, muss man sich erst anmelden (www.info.apple.com/chde/index.html), per Kreditkarte bezahlen und dann das Gerät einschicken. Es geht zum Glück auch einfacher, und vor allem billiger: Internetshops bieten für wenig Geld iPod-kompatible Akkus samt Installationsanleitung an (z. B. www.ipodbattery.com). Zu Testzwecken wurde der Akku in Australien bestellt (bei iPodBattery.com.au, für ca. Fr. 52.– inklusive Airmail-Porto). Bereits wenige Tage später traf der Akku ein. Für das Öffnen des iPod-Gehäuses braucht es zwei feine Instrumente (am besten Uhrmacherschraubenzieher) und etwas Geduld. Spätestens nach einer halben Stunde ist



Mit Hilfe von feinen Schraubenziehern...



... lösen Sie die Abdeckung des iPods



Der zerlegte iPod mit dem ausgebauten Akku vorne rechts

der iPod mit dem neuen Akku wieder flott – zumindest für die nächsten drei Jahre. Eine detaillierte Anleitung für den

Akku-Wechsel finden Sie auch in der März-Nummer von Popular Science, www.popsci.com. (Felix Weber)

Akku-Pflege

Mit der richtigen Wartung verlängern Sie die Lebensdauer Ihres Akkus. Auf Grund der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung erfordert jeder Typ eine andere Behandlung. Sie finden die Pflegetipps deshalb nach Nickel- und Lithium-Technologie geordnet.

Zwei allgemeine Tipps vorweg: Stecken Sie keine Akkus unterschiedlichen Typs, Marke oder Ladung in dasselbe Geräte. Sonst ist das Risiko gross, dass einem Energiespender eher der Schnauf ausgeht als dem anderen. Die Folge: Es kann zu einer **Tiefentladung** und zum Auslaufen des Akkus kommen. Die gleiche Gefahr droht, wenn die Energieträger nicht polrichtig eingesetzt sind.

Tragen Sie Akkus nicht lose in der Hosentasche herum. Kommen die Kontakte mit metallischen Gegenständen oder gegenseitig in Berührung, besteht Kurzschlussgefahr. Achten Sie beim Einsetzen der Akkus auf saubere Kontaktflächen.

Nickel-Kadmium/Nickel-Metallhydrid

■ **Nach dem Kauf:** Entladen Sie den Akku die ersten fünf Mal weitgehend und laden Sie ihn erst dann wieder auf. Dadurch hält die Sekundärbatterie später ihre maximale Kapazität länger. Der Vorgang ist mit dem Einfahren eines Autos vergleichbar.

■ **Richtig laden/entladen:** Nickel-Akkus sollten nicht jedes Mal aufgeladen werden, wenn sie erst halb leer sind. Benutzen Sie die Energiespender so

→ FACHCHINESISCH**Tiefentladung**

Wird ein Akku so lange verwendet, bis er völlig leer ist, droht Tiefentladung und damit Auslaufgefahr. Tiefentladene Zellen können nicht mehr regeneriert werden. Neuere Geräte bieten Schutz vor dieser Gefahr: Sie schalten bereits aus, bevor der Akku vollständig entladen ist.

HINTERGRUND

Nützliche Links

Zinnikers Batterie- und Akku-Seiten, betrieben von ETH-Dozent Dr. Rolf Zinniker:
www.ife.ee.ethz.ch/~zinniker/batak

Sehr informative englischsprachige Website zum Thema Akku. Einige Artikel sind auch in Deutsch abrufbar: www.batteryuniversity.com

Vom selben Autor wie Batteryuniversity.com. Enthält das ganze englischsprachige Handbuch «Batteries In A Portable World»:
www.buchmann.ca

Die Homepage der «Interessenorganisation Batterieentsorgung» (INOBAT) liefert nützliche Infos über Entsorgung, Recycling und Umgang mit Batterien und Akkus:
www.inobat.ch

lange, bis sich erste Ansätze von Energieschwäche zeigen. So vermeiden Sie den lästigen Memory-Effekt. Dieser tritt vor allem beim NiCd-Typ sehr häufig auf.

Warten Sie beim Entladen aber auch nicht, bis der alte Walkman total aussteigt. Unterschreitet ein Akku eine bestimmte Spannung, besteht die Gefahr der Tiefentladung. Neuere Notebooks und Handys haben hingegen eine Sicherung und schalten sich aus, bevor der Akku vollkommen leer ist. ■ **Ladegerät:** Memory-Effekt und Tiefentladung können Sie mit einem Schnellladegerät verhindern, das über eine Lade-Entlade-Funktion verfügt. Ein weiterer Vorteil: Die Sekundärbatterie ist in weniger als einer Stunde wieder voll. Um dem Memory-Effekt ganz den Garaus zu machen, muss der Lade-Entlade-Zyklus mehrmals ausgeführt werden. Dieser Vorgang wird auch Auffrischen genannt. Verwenden Sie nur Ladegeräte, die für den jeweiligen Akku-Typ geeignet sind. Sehr hohe Temperaturen (über 45 Grad Celsius) können den Energiespendern schaden. Meiden Sie deshalb Ladegeräte, welche die Akkus zu stark erhitzen. Die ideale Ladetemperatur liegt zwischen 10 und 25 Grad.

■ **Lagerung:** Wenn Sie den Akku längere Zeit nicht gebrauchen, sollten Sie ihn aus dem Gerät entfernen und ihn in einem kühlen Raum lagern – geeignet ist beispielsweise der Keller. Zu hohe Temperaturen verstärken die Selbstentladung, allzu niedrige verringern die Kapazität. Tiefe Temperaturen sind aber weniger schlimm, da sich die Kapazität bei Raumtemperatur wieder regeneriert. Damit es zu keiner Tiefentladung kommt, sollten die Akkus beim Einlagern einen Ladezustand von 50 bis 80 Prozent aufweisen. Überprüfen Sie nach ca. sechs Monaten den Ladezustand.

Lithium-Ion/Lithium-Ion-Polymer

■ **Nach dem Kauf:** Auch bei diesen Akku-Typen verbessern Sie mit einer Initiaalladung die Funktionsfähigkeit. Hier reichen jedoch bereits zwei bis drei Lade-Entlade-Zyklen.

■ **Richtig laden/entladen:** Li-Ion-Akkus sind viel pflegeleichter als die Nickel-Typen. Sie können in jedem Zustand aufgeladen werden und brauchen keine ständige Auffrischung. Es empfiehlt sich



Ladegeräte für Nickel-Akkus werden immer schneller. Das «15 Minute Charge & Go» von Varta lädt die Sekundärbatterien innerhalb einer Viertelstunde auf. Leider ist das Gerät nur bei herstellereigenen Akkus so flink

pazität. Kaufen Sie deshalb keine Li-Ion-Energiespender, die älter als sechs Monate sind. Fragen Sie den Händler nach dem Herstellungsdatum: Es ist jeweils nur codiert auf dem Akku angegeben. Brauchen Sie Ihr Notebook für eine längere Zeit nicht, droht in manchen Fällen eine Tiefentladung. Verwenden Sie deshalb das Gerät zumindest alle paar Monate.

Hitze ist für Li-Ion-Akkus Gift. Sie steigert nicht nur die Selbstentladung, sondern auch den Verfall. Lassen Sie deshalb Ihr Handy im Hochsommer nie im Auto liegen. Genauso schädlich ist es, wenn Sie Ihr Notebook mit eingebautem Akku ständig an der Steckdose angeschlossen haben. Der Rechner kann sich dabei auf Temperaturen von bis zu 60 Grad Celsius erhitzen. Ausserdem wird durch das stetige Aufladen die Zahl der Ladezyklen und damit die Lebensdauer vermindert.

Entsorgung

Akkus gehören über Batterien nicht in den Haushaltsabfall – egal, um welchen Typ es sich handelt. Bringen Sie ausgelaugte Energiespender zu einer Sammelstelle oder geben Sie diese am Verkaufsort zurück – es besteht eine Rücknahmepflicht. Basteln Sie keinesfalls an Akkus herum. Lithium-Ion-Akkus enthalten ätzende und leicht entflammare Substanzen. Nicht weniger gefährlich sind die hochgiftigen Nickel-Kadmium-Akkus.

TIPPS

So sparen Sie Strom

Nichts ist ärgerlicher, als wenn das Handy unterwegs den Geist aufgibt oder das Notebook bereits nach einer halben Stunde Zugfahrt schlappmacht. Mit ein paar einfachen Stromsparticks können Sie die Betriebsdauer Ihrer Geräte verlängern:

Handy

■ Deaktivieren Sie beim Handy Zusatzfunktionen wie Hintergrundbeleuchtung, Vibration und Tastentöne. Spiele und Kamerafunktion machen zwar Spass, sind aber auch veritable Energiefresser.

■ Schalten Sie das Mobiltelefon nicht mehrmals am Tag ein und aus. Die Netzsuche

verbraucht viel Leistung. Benutzen Sie Letztere nur, wenn unbedingt nötig.

■ Über Nacht sollten Sie das Handy jeweils ausschalten. So sparen Sie Strom.

■ Wird beim Telefonieren die Handy-Antenne verdeckt, geht wertvolle Energie für die zusätzlich benötigte Sendeleistung verloren.

Notebook

■ Die meisten Chip-Hersteller bieten spezielle Laptop-Prozessoren an. Sie sind energiefreundlicher als die Desktop-Modelle. Verbreitete Modelle sind etwa Intels Pentium M oder AMDs Athlon XP-M.

■ Schliessen Sie Programme, die Sie nicht unbedingt benötigen, und verzichten Sie auf stromhungrige Anwendungen wie Musik hören oder DVDs schauen.

■ Reduzieren Sie die Hintergrundbeleuchtung des Flachbildschirms soweit möglich.

■ Externe Geräte und Erweiterungskarten beziehen ihre Energie teilweise vom Notebook. Lassen Sie diese nur angeschlossen, wenn Sie sie wirklich brauchen.

■ Einige Notebooks werden mit zwei Akkus geliefert. Je nach Modell lohnt sich auch der Kauf eines Akkus mit höherer Energiedichte.