

**Zeitschrift:** Fotointern : digital imaging  
**Herausgeber:** Urs Tillmanns  
**Band:** 3 (1996)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Steigende Spannung um Marktanteile bei wiederaufladbaren Batterien  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-979937>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Steigende Spannung um Marktanteile bei wiederaufladbaren Batterien

Die Spannung steigt im Kampf um die Marktpositionen von wiederaufladbaren Batterien aufgrund der stark wachsenden Nachfrage nach portablen Geräten. Deshalb werden intensiv kleinere, leichtere und leistungsstärkere Akkus entwickelt.

Weitaus der grösste Teil der heute verwendeten wiederaufladbaren Batterien sind Nickel-Kadmium-Batterien – sie sind die ältesten wiederaufladbaren Batterien und seit etwa 30 Jahren «im Geschäft». Während dieser langen Zeit wurden die technischen Eigenschaften und auch die Herstellungsprozesse so weit optimiert, dass keine grossen technischen Sprünge mehr zu erwarten sind. Neu kommen nun zwei Typen dazu: Die Nickel-Hydrid-Batterie und die Lithium-Ion-Batterie.

Sanyo und Matsushita als grösste Hersteller von Nickel-Kadmium-Batterien (90 Prozent Marktanteil in Japan und 60 Prozent weltweit) stellen neu auch Nickel-Hydrid-Batterien her. Die Lithium-Ion-Batterien werden aber hauptsächlich von anderen Firmen produziert, welche damit in den Batterie-Markt einsteigen und sich einen grossen Anteil sichern wollen. Dazu gehören u.a. Sony Energytec, Asahi und Toshiba.

Wiederaufladbare Batterien werden in der Regel nach Mass gefertigt und direkt an die Endhersteller geliefert. So bestehen zwischen Herstellerfirma und Abnehmermarke langjährige Geschäftsbe-



An neuen Energieträgern für Kleingeräte wird kräftig geforscht. Vor allem in die Lithium-Ion Akkus setzt man grosse Hoffnungen.

ziehungen, sowohl was Verkauf wie auch Serviceleistungen betrifft.

## So funktioniert's

Grundsätzlich sind Batterien gleich aufgebaut – vereinfacht dargestellt bestehen sie aus zwei Elektroden, welche in einen Elektrolyt getaucht werden. Aufgrund chemischer Reaktionen zwischen Elektroden und Elektrolyt sammeln sich Elektronen bei

der negativen Elektrode an. Werden die Elektroden (also «Plus»- und «Minus»-Pol) über einen Verbraucher verbunden, fliessen die Elektronen und somit Strom.

Kleinste Unterschiede in der Materialbeschaffenheit der Elektroden und des Elektrolytes bewirken nun deutliche Unterschiede in der Leistung und den Eigenschaften der Batterie. So unterscheiden sich auch die einzelnen Marken voneinander. Zudem

werden innerhalb einer Marke so die einzelnen Modelle differenziert.

Bei **Nickel-Kadmium-Batterien** wird die positive Elektrode aus Nickel, die negative aus Kadmium gefertigt. Bei den Nickel-Hydrid-Batterien wird eine nickelbasierende Legierung mit Mangan, Kobalt o.a. für die negative Elektrode verwendet. Bei der Lithium-Ion-Batterie wird die negative Elektrode üblicherweise aus Kohlenstoffmaterial wie etwa Graphit gefertigt, während die positive Elektrode aus Lithium-Oxid besteht. Leistungsvergleich: Eine Nickel-Kadmium-Batterie kann eine 50 bis 120 W-Lampe während einer Stunde leuchten lassen. Eine Lithium-Ion-Batterie dagegen bringt bis zu viermal mehr Leistung – zumindest theoretisch, wenn noch besseres Elektroden-Material verwendet wird.

## Nickel-Kadmium-Batterien: bewährt und billig – aber umweltbelastend

Die Nickel-Kadmium-Batterien eignen sich für grosse Entladungskapazität und sehr kostengünstig zu produzieren. Nickel-Kadmium-Batterien sind wegen ihres Kadmium-Gehaltes aber sehr umweltgefährdend, falls sie einfach weggeworfen werden – was leider mit den meisten früher oder später geschieht. Anstrengungen der Hersteller, eine Recycling-Organisation aufzubauen, werden von den Konsumenten wenig benutzt. So wurden 1993 weltweit nur gerade 20 Prozent der gebrauchten Nickel-Kadmium-Batterien gesammelt. Das ist bedenklich, angesichts der Zahl von 1,1 Milliarden Nik-

### Akkus und ihre Eigenschaften im Vergleich

	Nickel-Kadmium	Blei	Nickel-Metallhydrid	Lithium-Ion
Zyklusverhalten	++	-	++	++
Selbstentladung	+	+	+	++
Schnellladefähigkeit	++	-	+	-
Hochstrombelastbarkeit	++	-	+	-
Sicherheit/Zuverlässigkeit	+	++	+	-
Kosten	+	++	-	-
Spannungskompatibilität	++	-	++	++
Umweltverträglichkeit	--	-	+	-
Spannungsstabilität	++	-	++	-
++ = ausgezeichnet    + = gut    - = ausreichend    -- = beträchtliche Nachteile				

kel-Kadmium-Batterien, welche 1993 hergestellt wurden. Deshalb liegt es nahe, dass der Gebrauch von Nickel-Kadmium-Batterien stark zurückgeht, wenn umweltverträglichere und leistungsähnliche Batterien erhältlich sind. Trotzdem wird angenommen, dass die Nachfrage nach Nickel-Kadmium-Batterien in den fünf nächsten Jahren auf dem jetzigen Niveau bleibt, weil Leistung, Zuverlässigkeit und Preis als sehr gut gelten.

**Nickel-Hydrid-Batterien: teuer – aber ein logischer Ersatz**

Die übliche Gebrauchsspannung liegt bei den Nickel-Hydrid-Batterien ebenfalls bei 1,2 Volt – wie bei den Nickel-Kadmium-Batterien. Zudem sind sie in denselben Grössen erhältlich, was deren Einsatz anstelle der Nickel-Kadmium-Batterien vereinfacht. Bei der gleichen Batteriegrösse bringt die Nickel-Hydrid-Batterie etwa 50 Prozent mehr Leistung, bei gleichem Gewicht etwa 20 Prozent mehr. Oder anders formuliert: Für gleiche Leistung können kleinere Batterien hergestellt werden.

Der Preis ist allerdings beinahe doppelt so hoch wie jener von Nickel-Kadmium-Batterien und dürfte zumindest bis auf weiteres auf diesem Niveau bleiben. Obwohl Marktführer Toshiba anfangs 1991 mit der Massenproduktion begann und mittlerweile 7 Millionen Batterien produziert (Sanyo 5–6 Mio., Matsushita 3,5 Mio.), sind das im Vergleich mit den Nickel-Kadmium-Batterien nur etwa 15 Prozent.

Zur Zeit werden die Nickel-Hydrid-Batterien noch ausschliesslich in Japan hergestellt. Toshiba hat jedoch Zusammenarbeits- und Verkaufsverträge mit Varta Deutschland und Duracell USA abgeschlossen. Neben

dem Aufbau von Produktionsstätten in Europa und den USA wollen die drei Unternehmen auch eine gewisse Standardisierung der Batterien erreichen.

**Lithium-Ion-Batterien: grösste Zukunftschancen, aber noch teuer**

Einer der Hauptunterschiede der Lithium-Ion-Batterie ist die höhere Gebrauchsspannung von 3,6 Volt, verglichen mit den 1,2 Volt von Nickel-Kadmium- und Nickel-Hydrid-

und explodiert. Aufgrund dieser Erfahrungen mit den ersten Modellen wurden Sicherheits-Richtlinien für die Batterien erarbeitet und weniger heikle – aber auch weniger leistungsstarke – Materialien verwendet.

Zudem wird die Lithium-Ion-Batterie jetzt üblicherweise in der Form angeboten, dass zwei oder mehr Batterien kombiniert werden mit einer elektronischen Schutzschaltung und Überwachung. Diese Sicherheits-Verpackung verteuert die eigentlichen Batterien jedoch um mindestens 10 Prozent.

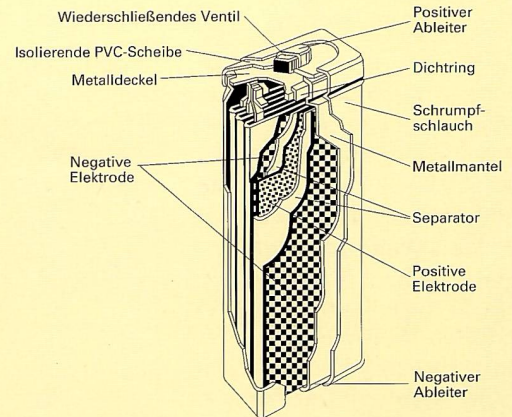
gytec im Juli 1991. Interessant ist, dass damit ein Unternehmen begann, welches sonst gar keine Batterien herstellte. Dies ist der Grund für die Verwendung einer Vielzahl neuer Materialien, die anderen Spezifikationen und Masse.

Erst 1994 begannen die beiden Batterie-Giganten Matsushita und Sanyo ebenfalls mit der Produktion.

Die Lithium-Ion-Batterie hat noch sehr viel Entwicklungspotential. Es wird intensiv an neuen Materialien geforscht, die noch mehr Leistung bringen werden.

**Aufbau einer Ni-MH-Zelle**

Sowohl die positive Nickel-Elektrode als auch die negative Wasserstoff speichernde Legierungselektrode sind poröse flexible Platten. Ein synthetisches Vliesmaterial dient als Separator zwischen der positiven und negativen Elektrode. Der gewickelte Elektrodensatz ist in einem zylindrischen vernickelten Stahlbecher untergebracht. Der Elektrolyt ist in den Elektroden und im Separator. Die Zelle wird verschlossen, indem zwischen dem Batteriedeckel und dem Bechereine Crimpverbindung (Einbördelung) hergestellt wird. Der Batteriedeckel besteht aus einem Metallteil mit einem widderschliessenden Ventil, einer Polkappe und einem Kunststoffdichtring. Der Becher dient als negativer und der Deckel als positiver Zellenpol; beide werden durch den Dichtring voneinander isoliert. Das widderschliessende Ventil dient als Sicherheit gegen überhöhten Druckaufbau bei missbräuchlicher Behandlung der Zelle. (Grafik: Varta)



Batterien. Das bedeutet, dass die Batterien nicht einfach ausgetauscht werden können, sondern die Geräte künftig entweder für den einen oder den anderen Typ gefertigt werden.

Was die Leistung angeht, ist die Lithium-Ion-Batterie den anderen weit überlegen: Bei gleichem Volumen bringt die Lithium-Ion-Batterie doppelt so viel Leistung als eine Nickel-Kadmium-Batterie; bei gleichem Gewicht 50 Prozent mehr. Das heisst, bei gleicher Leistung ist eine Lithium-Ion-Batterie zwei Drittel kleiner und halb so schwer.

Lithium-Ion-Batterien sind solange sicher, als sie nicht überladen werden. Sobald nämlich zuviele Lithium-Ionen vorhanden sind, wird die Batterie kurzgeschlossen – dadurch heizt sie sich auf

Lithium-Ion-Batterien sind ungeeignet für den Betrieb von grösseren Motoren – etwa bei elektrischen Werkzeugen –, welche kurzzeitige Stromspitzen benötigen. Dafür eignen sie sich für eine Vielzahl portabler Geräte und haben grosse Vorteile: Es gibt keine Leistungs-Verschlechterung, wenn die Batterie neu aufgeladen wird, bevor sie ganz entladen ist. Das ist dann wichtig, wenn beim Gebrauch der Akku regelmässig geladen wird, bevor er ganz leer ist – etwa bei Videokameras. Zudem entlädt sich die Lithium-Ion-Batterie selbst kaum, und sie kann etwa 1000mal aufgeladen werden; also doppelt soviel wie Nickel-Kadmium- oder Nickel-Hydrid-Batterien.

Erster Hersteller von Lithium-Ion-Batterien war Sony Ener-

**Ausblick**

Grundsätzlich wird mit einer stark steigenden Nachfrage nach wiederaufladbaren Batterien gerechnet, weil die Nachfrage nach portablen Geräten – auch langfristig – stark ansteigt. So verzeichnen Mobiltelefone, portable Computer und Drucker, Videokameras, Multimedia-Geräte u.v.a. einen eigentlichen Boom.

Bis ins Jahr 2000 soll das Marktvolumen der wiederaufladbaren Batterien verdoppelt sein. Davon dürften die Nickel-Kadmium-Batterien das bisherige Volumen halten, was dann knapp 40 Prozent Marktanteil entspricht, während die neuen Nickel-Hydrid- und die Lithium-Ion-Batterien je etwa 30 Prozent erreichen dürften.