

 Nachfolgend ein Artikel aus der Süddeutschen vom Okt. 1998 zum Thema **Batterien und Akkus**. Man beachte den markierten letzten Absatz.

Batterien mit schlechter Bilanz

Der mühsame Weg, die Qualität der Energiespeicher zu verbessern

Fast eine Milliarde Batterien kaufen die Deutschen jedes Jahr, um ihre Wecker ticken zu lassen, Funktelefone und Walkmen mit Strom zu versorgen oder per Hörgerät den Kontakt zur Außenwelt wiederherzustellen. Bei einem Blick ins Innere der Energiepakete entpuppen sie sich allerdings als Sammelsurien giftiger Metalle wie Zink, oft auch Cadmium oder Quecksilber.

Der Normalbürger entsorgt den Sondermüll zumeist wie Bananenschalen und Kaffeefilter: Er wirft ihn zu den Hausabfällen. Eine neue Verordnung soll den Zustand verbessern. Seit dem 1. Oktober müssen die Verbraucher ihre Batterien an Sammelstellen in den Geschäften abgeben. Diese werden in Sortierzentren nach Typ und Inhalt getrennt, dann gelagert oder wiederverwertet.

Alkali-Mangan ist besser

Über drei Viertel der heute verkauften Batterien sind sogenannte Zink-Kohle- oder Alkali-Mangan-Systeme. Bei beiden reagieren Elektroden aus Zink und Mangandioxid miteinander. Sie unterscheiden sich in ihrem Elektrolyten - der leitenden Flüssigkeit, in welche die Elektroden getaucht sind.

Daß die Varianten die Umwelt unterschiedlich stark belasten, zeigte kürzlich eine Prüfung von 17 "Mignon-Batterien" durch das Umweltmagazin Ökotest (Nr. 5, S. 46, 1998). Die runden, etwa fünf Zentimeter langen Mignonzellen erkennt man an den aufgedruckten Kürzeln "LR6" oder "AA". Die Tester empfahlen sechs Batterien, ausschließlich Alkali-Mangan-Systeme. Sie kosten rund zwei Mark das Stück, enthalten weder Blei noch Cadmium oder Quecksilber und liefern auch am meisten Strom. Die Zink-Kohle-Speicher sind zwar erheblich billiger, sie machen jedoch schon nach einem Viertel der Zeit schlapp. Außerdem fanden sich in allen "beachtliche" Mengen Blei, so Ökotest. Mit dem Urteil "nicht empfehlenswert" tadelten die Prüfer die "Power Metal Jacket Batteries" des Anbieters Conrad Electronic. Das Billigprodukt aus China lief beim Test aus, enthielt enorme Dosen gefährlicher Schwermetalle aber praktisch keine Energie.

Ob Blei belastet oder nicht, eine Schwäche bleibt allen nicht wiederaufladbaren Batterien: eine katastrophale Energiebilanz. Wie das Freiburger Institut für

ließ sich nicht mehr aufladen.

Die umweltfreundlichsten Speicher sind - im Prinzip - die **Akkumulatoren**. Sie sind so aufgebaut, daß sich die chemischen Reaktionen an den Elektroden umkehren lassen. Mit einem Ladegerät lassen sie sich fast beliebig oft in den Urzustand zurückversetzen, versprechen die Anbieter.

In der Praxis leiden zumindest die Nickel-Cadmium-Akkumulatoren - Weltmarktanteil 1996: 75 Prozent - unter dem "Memoryeffekt". Lädt man die Akkus auf, bevor sie vollständig leer sind, kann sich an der negativen Elektrode eine Schicht aus Cadmiumkristallen bilden. Im nächsten Zyklus läßt sich der Speicher dann nur noch bis zu diesem Punkt entladen - dementsprechend sinkt die nutzbare Energiemenge mit der Zeit stetig ab.

Als System der Zukunft gilt unter Experten der Lithium-Ionen-Akkumulator. Der Name verweist auf den Elektrolyten: Dieser enthält Lithiumatome, die sich bei Betrieb in das Kohlenstoffgitter der negativen Elektrode einlagern und dort ein Elektron abgeben. Die Batterien speichern heute pro Kilogramm Material rund 1000 Wattstunden - dreimal soviel wie die Nickel-Cadmium Variante. Nach einer Prognose des Batterieherstellers Varta wird ihr Weltmarktanteil bis zum Jahre 2000 auf 25 Prozent steigen. Chancen dürften sie vor allem bei Geräten mit hohem Energieverbrauch haben: bei Mobiltelefonen, Digitalkameras oder Notebooks. Die Schwachstelle der Lithium-Ionen-Akkus ist heute ihr hoher Preis. Sie kosten noch rund viermal soviel wie Nickel-Cadmium-Speicher, hauptsächlich wegen des teuren Cobalts in der positiven Elektrode. Die Hersteller versuchen deshalb, das seltene Element durch Nickel oder Mangan zu ersetzen.

Beimischung bringt mehr Strom

Von zwei anderen, erfolversprechenden Varianten berichteten in letzter Zeit amerikanische Forscher: Jaekook Kim und Arumugam Manthiram von der Universität Texas in Austin mischten ihrer Mangan-Verbindung noch Iod und Natrium bei. Sie erhielten so eine amorphe Elektrode, in der die Atome nicht mehr in einem regelmäßigen Gitter angeordnet waren. (Nature, Bd. 390, S. 265, 1997). Die neue Zelle soll mehr Strom als herkömmliche Cobalt-Zellen liefern und zudem bei häufigem Aufladen stabil bleiben.

Umweltchemie 1996 ausrechnete, kommen auf jede Wattstunde Strom, die in einem Alkali-Mignon-System gespeichert ist, rund 600 Wattstunden verbrauchte Energie in der Produktion. Bei Strom aus der Steckdose beträgt das Verhältnis eins zu drei. Etwas günstiger ist die Bilanz neuartiger Batterien, die sich mit einem speziellen Ladegerät etwa 25mal "auffrischen" lassen. Das Umweltbundesamt empfiehlt sie als umweltschonende Variante. Allerdings deckten die Ökotox-Prüfer Kinderkrankheiten auf: Das Laden funktionierte wohl in einem frühen Stadium, als nur ein Fünftel der gespeicherten Energie verbraucht war. Zapften die Tester jedoch vor dem Laden größere Mengen Strom, fiel die Leistung des Energiespenders schnell ab. Teilweise wurde er nach neunmaligem Auffrischen überlastet und

Die Gruppe um Gerd Ceder vom Massachusetts Institute of Technology experimentierte mit Aluminium - im Gegensatz zu Cobalt, Mangan oder Nickel kein Übergangsmetall. Die Batteriespannung stieg durch das billige Element auf 4,4 Volt - herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien erreichen lediglich 3,6 Volt (Nature, Bd. 392, S. 694, 1998). Wichtiger als das Ergebnis war dabei die Methode:

Die Forscher hatten die Eigenschaften der Aluminium-Elektrode erst berechnet und dann experimentell bestätigt. Bisher entdeckte man neu Mischungen meist durch - mehr oder minder gezieltes - Ausprobieren. Die Entwicklung neuer Batterien könnte künftig zielstrebig ablaufen als bisher, prophezeit Ceder.

STEFAN GRESCHIK Aus der SZ (Okt. 98)