



Literatur / Nachweise / Adressen / Ansprechpartner /

Stiftung Warentest:
Warentest Akku-Ladegeräte:
5/1995, S.76

Stiftung Warentest:
Einer für alle: Test aufladbare
Batterien: 7/2000, S.40

Baumann, Muth: Batterien, Daten
und Fakten zum Umweltschutz,
Springer Verlag Berlin/Heidelberg,
1997, 635 Seiten

GRS- Stiftung Gemeinsames
Rücknahmesystem Batterien,
Heidekampsweg 44/46
20097 Hamburg

Monitoringbericht für das Jahr 2000.
Internet: www.grs-batterien.de

Verordnung über
die Rücknahme und Entsorgung
gebrauchter Batterien und
Akkumulatoren (Batterieverordnung
- BattV), Bundesgesetzblatt Teil 1,
Nr. 40 vom 26.6.2001

Umweltbundesamt,
Zentraler Antwortdienst
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel. 030-8903-0
Fax: 030-8903-2910



Altbatterien und -Akkus

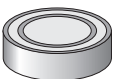
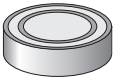
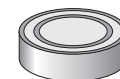
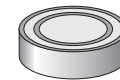
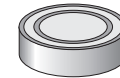
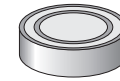
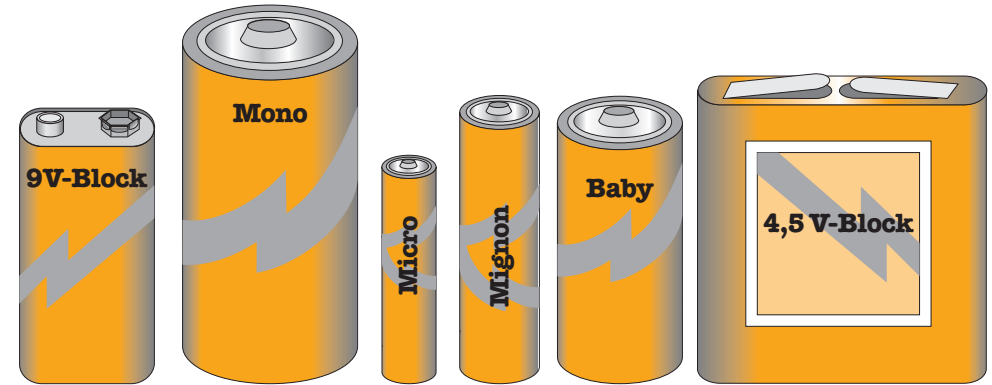
Nie in den Hausmüll!

**Immer zurück zum
Handel oder zu den
Sammelstellen!**

www.umweltbundesamt.de

Herausgeber:
Umweltbundesamt
Fachgebiet III 2.4
Postfach 33 00 22
D-14191 Berlin
FAX: (030) 8903 2912
www.umweltbundesamt.de

© 1999, 2002
Umweltbundesamt



Batterien und Akkus

- das wollten Sie wissen!

Fragen und Antworten
zu Batterien, Akkus und Umwelt



Umwelt
Bundes
Amt 
für Mensch und Umwelt

Inhaltsverzeichnis:

Vorwort

Ohne Netz unter Strom: Mit Batterien und Akkus kein Problem. Batterien finden sich an vielen Stellen in unserem Leben. Aus Taschenlampen, Hörgeräten, Autos, Walkman und Mobiltelefonen sind sie nicht mehr wegzudenken.

Batterien und Akkus begleiten unseren Alltag. Solange sie die nötige mobile Versorgung ermöglichen, sind sie gern gesehen. Versagen sie ihren Dienst, beginnen die Probleme: Welches ist das richtige Ladegerät und das richtige Ladeverfahren für den Akku? Wohin mit der leeren Batterie, dem nicht mehr funktionsfähigen Akku? (Nicht in den Hausmüll! – soviel schon vorweg.)

Zu diesen und anderen Fragen rund um Batterien und Akkus gibt diese Broschüre Auskunft. Sie erläutert zudem die gesetzlichen Grundlagen für die Entsorgung unbrauchbarer Batterien und Akkus und gibt Informationen zur Umweltbelastung durch Herstellung und Entsorgung.

Am Ende der Broschüre finden Sie häufig gestellte Fragen und deren Antworten. **Eilige Leser finden die wichtigsten Hinweise auf den Seiten 21 und 22.**

Vorwort

1. **Batterien und Akkus - Primärbatterien und Sekundärbatterien** Seite 2
 2. **Batterien und Akkus - ein Problem für Umwelt und Gesundheit** Seite 4
 3. **Batteriekennzeichnung und die richtige Auswahl** Seite 7
 4. **Wieder aufladbare Alkalimangan-Batterien – ein Vorteil für die Umwelt?** Seite 9
 5. **Richtiger Umgang mit Sekundärbatterien (Akkus)** Seite 11
 6. **Wie entsorgen Sie Batterien und Akkus richtig? - Die gesetzlichen Regelungen.** Seite 13
 7. **Batterierecycling: Was geschieht mit den eingesammelten Batterien?** Seite 15
 8. **Häufig gestellte Fragen - und ihre Antworten** Seite 17
- Tipps zum Umgang mit Batterien und Akkus** Seite 21



1. Batterien und Akkus - Primärbatterien und Sekundärbatterien

Die Fachwelt benutzt heute den Begriff „Batterien“ als einen übergeordneten Begriff für verschiedene Arten elektrochemischer Energiespeichersysteme, die unabhängig vom Stromnetz eine Stromversorgung sicherstellen können. Unterschieden werden zwei Klassen von Batterien: **Primärbatterien**, die nicht für eine nochmalige Aufladung vorgesehen sind und **Sekundärbatterien**, in der Umgangssprache „Akkus“ (Akkumulatoren) genannt.

Im allgemeinen Sprachgebrauch haben sich diese Bezeichnungen noch nicht durchgesetzt. Unter Batterien versteht man hier gemeinhin nicht wieder aufladbare Systeme. Im Unterschied zu Akkus, die mehrfach aufgeladen werden können. Dem allgemeinen Sprachgebrauch folgend haben wir unsere Broschüre „Batterien und Akkus“ genannt. Schon jetzt weisen wir darauf hin, dass es neuerdings auch einen Zwischentyp zwischen herkömmlicher Batterie und altbekanntem Akku gibt: die aufladbare Batterie. Es handelt sich dabei um eine Alkalimangan-Batterie, die zwar wieder aufladbar ist, nach der Aufladung aber nicht mehr dieselbe Kapazität (= entnehmbare

Ladung) wie vor der Entladung aufweist. Auch kann man sie nur begrenzt wieder aufladen. Wir werden später noch darauf zurückkommen.

In einer Batterie wird aufgrund chemischer Prozesse eine elektrische Spannung erzeugt. Die Grundstruktur einer Zelle besteht aus einer Anode, einer Kathode, einer Trennmembran (Separator) und einem Elektrolyten. Batterien werden in den verschiedensten Bauarten (hauptsächlich Rund- und Knopfzellen) mit unterschiedlichen Einsatzstoffen angeboten. Sie finden in immer mehr Geräten mit den vielfältigsten Anwendungszwecken Verwendung. Die zur Zeit gängigsten Batterietypen sind die Alkalimangan- und die Zink-Kohle-**Rundzellen** sowie die Silberoxid-, Alkalimangan-, Zink-Luft- und Lithium-**Knopfzellen**. Bei den Akkus liegt der Absatz von Nickel-Cadmium(NiCd)-Akkus seit Beginn der 90-er Jahre relativ gleichbleibend bei 2000-3000 t/a. Hinzu kommen seit einigen Jahren verstärkt umweltfreundlichere Nickel-Metallhydrid-(NiMH-)Akkus oder Lithium-Ionen-Akkus. Tabelle 1 enthält die Verkaufszahlen der verschiedenen Batterietypen.

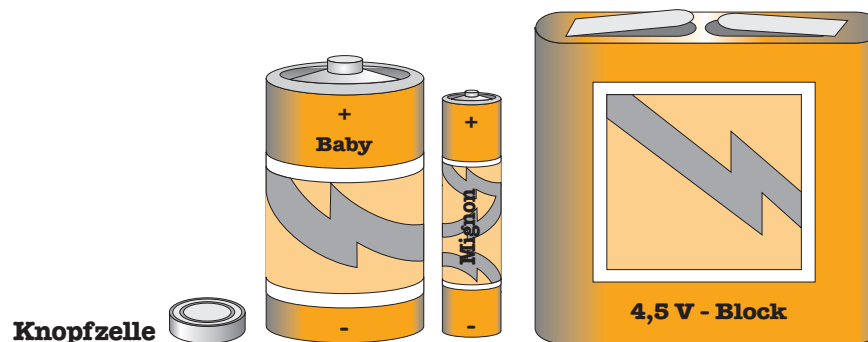


Tabelle 1: In Deutschland verkaufte Batterietypen – Stand: 2000

Batterietyp	Batterieform	Chemisches System	Gerätebatterien in Deutschland in Millionen Stück (2000)*	Gerätebatterien in Deutschland in Tonnen (2000)*
Primär-batterien	Rundzelle	Alkalimangan		15 282
	Rundzelle	Zink-Kohle		9 257
		Zink-Luft		0,3 32
		Lithium		18 350
	Knopfzelle	Zink-Quecksilberoxid		7 3,3
	Knopfzelle	Silberoxid		5 28
	Knopfzelle	Alkalimangan		34 3
	Knopfzelle	Zink-Luft		28 44
Knopfzelle	Lithium		34 90	
Sekundär-batterien („Akkus“)	Rundzelle	Nickel-Cadmium		1.840 41 (+ 1.370)**
	Rundzelle	Nickel-Metallhydrid		1.689 44
	Rundzelle	Lithium-Ion		5 426
	Rundzelle	Wiederaufladbare Alkalimangan		197
		Klein-Bleiakkus		0,4 482
	Knopfzelle	Nickel-Cadmium		4 0,3
	Knopfzelle	Nickel-Metallhydrid		10 1,3
	Knopfzelle	Lithium-Ion		2,6 5
Summe			1032 Mio. Stück	29.282 t

Quellen: Monitoringberichte des Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien, der VfW und der Fa. Bosch, für das Jahr 2000.

* Berücksichtigt sind nur die Hersteller, die dem gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien (GRS) angeschlossen sind. Sie decken etwa 90 % des Gerätebatteriemarktes ab. Autostarterbatterien zählen nicht zu den Gerätebatterien. Von ihnen werden jährlich etwa 14 Mio. Stück in Verkehr gebracht.

** Zusätzlich von Kunden des VfW- und des Bosch-Rücknahmesystems in Verkehr gebracht.



Batterien und Akkus - ein Problem für Umwelt und Gesundheit

Nahezu alle Batterien und Akkus enthalten umweltgefährliche Stoffe. Besonders umweltgefährdend sind Batterien, die die Schwermetalle **Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd) oder Blei (Pb)** enthalten. Diese Stoffe müssen nach der Batterieverordnung auf den Batterien deklariert sein. Quecksilber darf in neuen Batterien nur noch in geringen Mengen enthalten sein (2 Gewichtsprozent - Gew. %- bei Knopfzellen, bei anderen Batterien 0,0005 Gew. %). Aber auch Nickel, Zink und Lithium sowie deren Verbindungen dürfen nicht in den Hausmüll gelangen. Zum einen kann von Ihnen eine Gefährdung der Umwelt ausgehen, zum anderen handelt es sich um wertvolle Ressourcen, die nur in begrenzter Menge zur Verfügung stehen.

Quecksilber, Cadmium und Blei sind extrem gefährliche Stoffe, sie können einerseits direkte gesundheitsschädigende Wirkungen auf den Menschen haben, andererseits reichern sich diese Schwermetalle und ihre Verbindungen in der Nahrungskette und in der Umwelt an und schädigen Ökosysteme, Tiere und indirekt den Menschen. Schwermetalle führen z.B. zu Schäden in Gewässern, reichern sich in Fischen an und können so in den menschlichen Körper gelangen.

Cadmiumverbindungen können zu Nierenschäden führen und gelten als krebserregend, wenn sie über die Atemluft aufgenommen werden. Blei lagert sich in den Knochen ab und kann biochemische Prozesse im Körper stören, Nickel kann allergische Reaktionen hervorrufen.

Auch Mangandioxid (aus Alkalimangan-Batterien), Lithium (aus Lithium-Ionen-Akkus) und die Elektrolyten (z. B. Kalilauge und Schwefelsäure) sind z. T. ätzende oder umweltgefährdende Stoffe. Gelangen die Batterien in den Hausmüll, so können die in ihnen enthaltenen Schadstoffe über die Müllverbrennung oder die Deponien (über das Grundwasser) die Umwelt belasten.

Wer glaubt, die paar Batterien könnten ja nicht allzu viel Unheil anrichten, der irrt gewaltig.

In Deutschland wurden im Jahr 2000 über eine Milliarde Gerätebatterien verkauft (siehe Tabelle 1). Diese enthalten ca. 640 t Cadmium, 3 t Quecksilber, 11 t Silber, 1.050 t Nickel und 4.700 t Zink. Die in einem Jahr in Deutschland in Verkehr gebrachten Autobatterien enthalten ca. 190.000 t Blei.



Obwohl nach Gesetz alle unbrauchbaren Akkus und Batterien wieder eingesammelt werden müssen, wird pro Jahr nur etwa ein Drittel der verkauften Menge wieder zurückgegeben. Das bedeutet zum Beispiel, dass rund 400 t Cadmium pro Jahr unkontrolliert in die Umwelt gelangen (über den Hausmüll und andere ungeklärte Entsorgungswege).

Der Beitrag von Batterien zum gesamten Schwermetalleintrag in die Umwelt ist sehr groß. 1999 wurden weltweit drei Viertel des insgesamt verbrauchten Cadmiums für die Herstellung von Akkus eingesetzt.

Aber nicht nur die Schwermetalle tragen zu der schlechten Umweltbilanz von Batterien bei. Auch ihre Energiebilanz ist vernichtend: Primärbatterien verbrauchen zu ihrer Herstellung ca. 40- 500 mal mehr Energie als sie bei der Nutzung dann später zur Verfügung stellen. Kein Wunder, dass es sich damit um die teuerste Energieform überhaupt handelt.

Diese Bilanz kann für wiederaufladbare Batterien und Akkus verbessert werden, jedoch nur, wenn man Batterien richtig handhabt (bitte beachten Sie dazu unsere Tipps am Ende der Broschüre). Überlegen Sie deshalb gut, bevor Sie Batterien und Akkus einsetzen. Durch Verzicht auf diese problematischen Energieträger können Sie Ihren Geldbeutel und die Umwelt entlasten.

Einen Moment, bitte!

Verschaffen Sie sich einen Überblick, in wie vielen Geräten / Bereichen Sie in ihrem Haushalt Batterien (und Akkus) einsetzen und ob es dazu nicht sinnvolle Alternativen gibt. Die Tabelle 2 hilft Ihnen dabei.

Tabelle 2: Einsatz von Batterien und Akkus in Geräten (Beispiele):				
Gerätegruppe	Gerätebeispiele	Häufig eingesetzte Batterietypen*	Nutzungs-häufigkeit**	evtl. Alternativen*
Foto- und Videogeräte	Camcorder	NiCd-Akku		NiMH-Akkus, Li-Ionen-Akkus
	Blitzlicht	Primärzellen	selten	RAM
Haus- und Heimwerkergeräte	Akku-Schrauber, -Bohrmaschine	NiCd-Akku	selten, regelmäßig	Netzanschluß, evtl. NiMH-Akkus
	Uhren/ Wecker	AgO-Zellen, Primärzellen	ständig	Lithium-Knopfzellen RAM, Solar- oder Automatikuhren
	Trockenrasierer,	NiCd-Akku	regelmäßig	Netzanschluß, Naßrasur evtl. NiMH-Akkus
	Leuchten, Lampen	Primärzellen	selten	Netzanschluß, RAM
	Taschenlampen	Primärzellen	selten, regelmäßig	RAM
	Fahrradbeleuchtung	Primärzellen	regelmäßig	Dynamobetrieb, Standlichtanlagen mit Kondensator
	Akku-Gartengeräte	NiCd-Akku	selten	mechanische Geräte, Netzanschluss, evtl. NiMH-Akkus
Informations-technik	Mobiltelefone/ Handy	NiMH-Akkus	regelmäßig, ständig	NiMH-Akkus, Li-Ionen-Akkus
	Laptops		häufig	
	Taschenrechner	HgO/ Lithium-Knopfzellen	selten	Solarzellen
Unterhaltungs-elektronik	Discman/ Walkman	Alkalimangan-Primärzellen,	regelmäßig	RAM, NiMH-Akkus
	Game Boys	NiCd-Akkus	selten bis häufig	
	Fernsteuerbares Spielzeug	Bleiakkus, NiCd-Akkus	selten bis häufig	RAM, NiMH-Akkus
	sonstiges Spielzeug	Alkalimangan/ Zink-Kohle, Primärzellen	selten bis häufig	Netzteil, RAM
Medizinische Geräte	Hörgeräte	NiCd-Knopfzellen	ständig	Ersatz durch Zink-Luft Zellen (evtl. mit Umweltzeichen)
Wegwerf-, Werbe-, Scherzartikel	Geschenkkarten	Verschiedene Typen	einmalig	Verzicht prüfen
	Werbeartikel		einmalig	nicht annehmen
Sicherheitstechnik	Warnlicht	NiCd-Akkus, Pb-Akkus,	selten	RAM, NiMH-Akkus
	Alarmanlage	Primärbatterien	regelmäßig	
<p>* NiMH-Akku = Nickel-Metallhydrid-Akku NiCd-Akku = Nickel-Cadmium-Akku HgO-Zellen = Quecksilberoxid-Zellen AgO-Zellen = Silberoxid-Zellen Li-Ionen-Akku = Lithium-Ionen-Akku Pb-Akku = Bleiakkus Zn-Luft-Zellen = Zink-Luft-Zellen RAM = wiederaufladbare Alkalimanganbatterien</p> <p>** Die Eintragungen stellen Beispiele dar, ihre Nutzung kann davon wesentlich abweichen</p>				



Batteriekennzeichnung und die richtige Auswahl

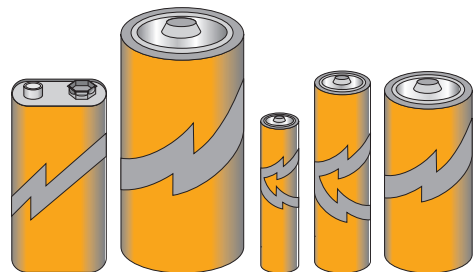
Wer die richtige Batterie aus dem vielfältigen Angebot auswählen will, muss Bescheid wissen. Die richtige Größe der Batterie ist noch am einfachsten zu bestimmen.

Dann aber stellt sich die Frage, was für das jeweilige Gerät oder die jeweilige Nutzung besser ist: Eine Sekundärbatterie (Akku), eine Primärbatterie oder eine wiederaufladbare Alkalimangan-Batterie?

Akkus eignen sich für Geräte, die häufig genutzt werden, zum Beispiel Walkman und Kassettenrecorder. Für Geräte, die nur selten genutzt werden (zum Beispiel Taschenlampen) sind dagegen Primärzellen oder – noch besser – wiederaufladbare Alkalimangan-Batterien geeigneter.

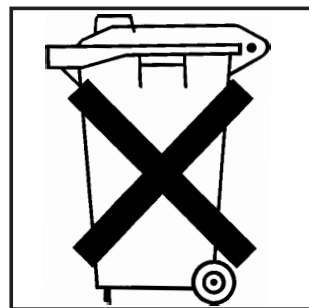
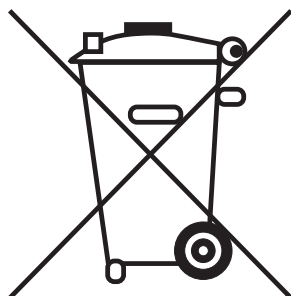
NiCd-Akkus sollten möglichst überhaupt nicht mehr gekauft werden.

Sie enthalten etwa 20 % giftiges Cadmium und haben zudem eine geringere Kapazität als die umweltfreundlicheren NiMH-Akkus. Bei Ihrer Auswahl helfen Ihnen die Tabellen 2 und 3.



Wie kann man schadstoffhaltige Batterien erkennen?

Alle Batterien, die Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd) oder Blei (Pb) enthalten, müssen nach der Batterieverordnung mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sein:

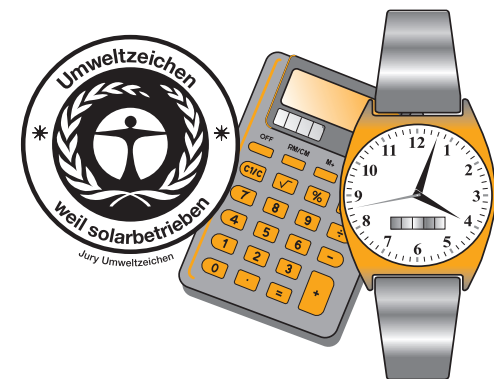


Das chemische Zeichen des Schwermetalls (Cd, Pb oder Hg) muss unter dem durchgestrichenen Mülleimer abgebildet sein. Die so gekennzeichneten Primär- und Sekundärbatterien sind besonders umweltgefährlich und dürfen auf gar keinen Fall in den Hausmüll gelangen!

Seit Inkrafttreten der neuen Batterieverordnung im Jahr 2001 dürfen Batterien, die mehr als 0,0005 Gewichtsprozent (Gew. %) Quecksilber (Hg) enthalten, nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. Ausgenommen sind Knopfzellen, die bis zu 2 Gew. % Hg enthalten dürfen.

Alle in Europa hergestellten und verkauften Zink-Kohle-Batterien enthalten ebenso wie die Alkalimangan-Batterien deshalb nur noch sehr geringe Mengen an Quecksilber. Trotzdem ist es verboten, diese in den Hausmüll zu werfen.

Für Hörgeräte stehen als Alternative zu den bisher oft verwendeten quecksilberhaltigen Knopfzellen Zink-Luft-Knopfzellen zur Verfügung. Für diese Zink-Luft-Knopfzellen ist das von vielen anderen Produkten bekannte Umweltzeichen „Blauer Engel“ vorgesehen. Ebenso kann der „Blaue Engel“ auf Lithium-Batterien erscheinen und zwar sowohl auf Rund- als auch auf Knopfzellen. Diese ausgezeichneten Produkte helfen, den Quecksilber- und Cadmiumeintrag in die Umwelt zu reduzieren.





4. Wieder aufladbare Alkalimangan-Batterien - ein Vorteil für die Umwelt ?

Alkalimangan-Batterien sind wieder aufladbar oder wieder auffrischbar. Mit einem auf diesen Batterietyp abgestimmten Ladegerät können die Zellen mindestens 25 Mal wieder aufgeladen werden, allerdings nimmt die Kapazität (also die entnehmbare Ladung) dabei mit jedem Zyklus ab. Am Ende der 25 Zyklen hat die Batterie noch ca. 40 % ihrer ursprünglichen Kapazität. Das klingt wenig, ist aber immerhin mehr, als NiCd-Akkus im Ausgangszustand haben.

Die Stiftung Warentest hat NiMH-Akkus, NiCd-Akkus und wiederaufladbare Alkalimangan-Batterien getestet (Heft 7/2000). Wegen ihres hohen Cadmium-Gehalts wurden NiCd-Akkus mit „mangelhaft“ (5) bewertet. Aber auch die wiederaufladbaren Alkalimangan-Batterien schnitten mit 4,7 schlecht ab. Sollte man diese Batterien nun also einsetzen oder nicht?

Die Abwertung der Alkalimangan-Batterien durch die Stiftung Warentest erfolgte insbesondere aufgrund der im Vergleich zu NiMH-Akkus geringeren sogenannten „Zyklenfestigkeit“

der Zellen: Wie bereits erwähnt verringert sich mit zunehmender Zahl der Ladezyklen die Kapazität (also die entnehmbare Ladung) der Batterien. Um eine optimale Lebensdauer zu erzielen, wird empfohlen, Alkalimangan-Batterien im Gegensatz zu Akkus schon früh nachzuladen, wenn erst ein Teil der Kapazität verbraucht ist.

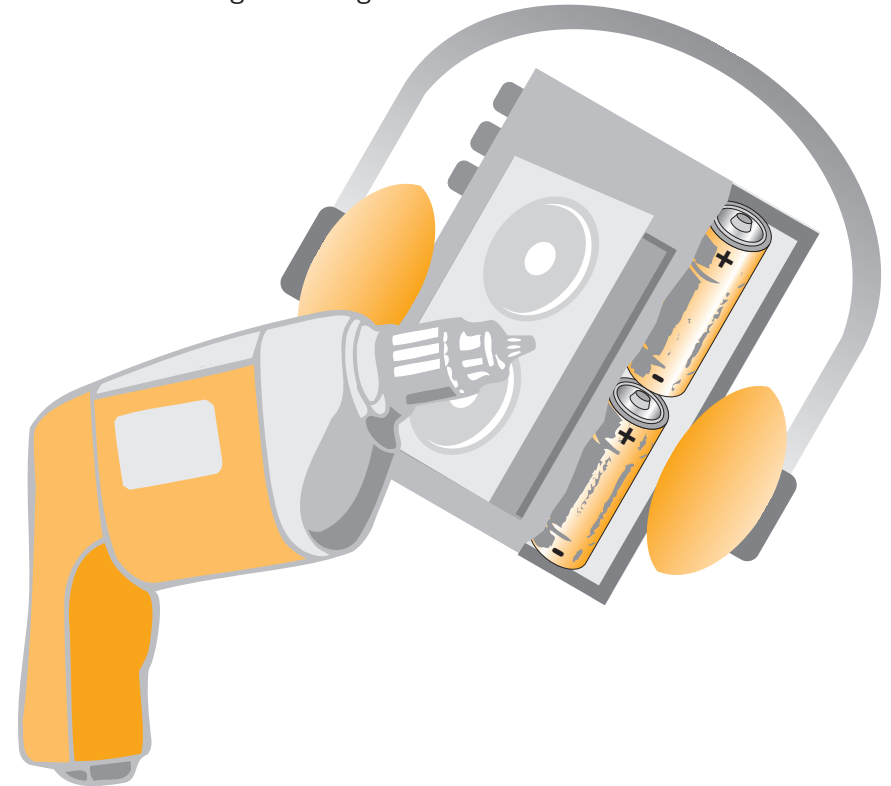
Ein wesentlicher Vorteil von Alkalimangan-Batterien ist aber ihre sehr geringe Selbstentladung. (Selbstentladung bedeutet, dass die entnehmbare Ladung abnimmt, auch ohne dass die Batterie oder der Akku genutzt wird.) Das macht sie für Anwendungsbereiche geeignet, für die Akkus kaum in Frage kommen, etwa für Geräte, die nur selten genutzt werden.

Ein weiterer Vorteil: die Ausgangsspannung von Alkalimangan-Batterien beträgt pro Zelle 1,5 V, Akkus können nur 1,2 V aufbieten. Es gibt Geräte, bei denen dieser Spannungsunterschied eine Rolle spielt. Hier sind die Alkalimangan-Batterien eine gute Alternative zu den nicht wieder aufladbaren Batterien.

Fazit: Wiederaufladbare Alkalimangan-Batterien lassen sich weniger häufig aufladen als „echte“ Akkus, entladen sich aber nur ganz langsam selbst. Sie eignen sich besonders für Geräte, die nicht ständig benutzt werden oder die auf die Spannung von 1,5 Volt angewiesen sind. Bei Anwendungen, die sehr häufig in Betrieb sind und viel Strom benötigen sind Akkus oft die bessere Wahl.

In den Regalen der Supermärkte sucht man aufladbare Alkalimangan-Batterien meist noch vergeblich. In großen

Elektro- und Elektronikfachgeschäften können Sie diesen Batterietyp aber erhalten. Fragen Sie Ihren Batteriehändler nach dem Verkauf von wiederaufladbaren Alkalimangan-Batterien, die den Aufdruck „rechargeable“ oder „wiederaufladbar“ oder „wiederauffrischbar“ tragen. Oder fragen Sie nach „RAM-“ Zellen, was für „Rechargeable Alkaline Manganese-Zellen“ steht. Wiederaufladbare Batterien sollten sinnvollerweise erstmalig nur mit dem auf sie abgestimmten Ladegerät verkauft werden und den Hinweis enthalten: „Nur mit dem entsprechenden Ladegerät zu verwenden“.





5. Richtiger Umgang mit Sekundärbatterien (Akkus)

Akkus können wieder aufgeladen werden und sparen so eine entsprechende Anzahl an herkömmlichen Primärzellen ein. Dies gilt jedoch nur, wenn sie **fachgerecht gelagert, genutzt und zum richtigen Zeitpunkt wieder aufgeladen** werden. Die Möglichkeiten zum längerfristigen Gebrauch machen Akkus einerseits zu einem umweltentlastenden Produkt. Akkutypen wie die immer noch häufig eingesetzten Nickel-Cadmium-Akkus enthalten aber große Mengen (bis zu 20 Gewichtsprozent) giftiger Stoffe (Cadmium), was sie andererseits zu einem Umweltproblem macht.

Empfehlenswerter sind Ni-Metallhydrid-Akkus und Lithium-Ionen-Akkus, in denen kein Cadmium enthalten ist, und die darüber hinaus eine je Volumen deutlich höhere Kapazität (=entnehmbare Ladung) aufweisen. Allerdings enthalten auch NiMH-Akkus das Schwermetall Nickel, das Allergien auslösen kann.

Hersteller versprechen für Akkus 500 bis zu 1000 Wiederaufladezyklen, jedoch hängt diese lange Lebensdauer entscheidend vom **richtigen Gebrauch** der Akkus, also von Ihnen als Nutzer ab. Untersuchungen haben ergeben, dass zum Beispiel in der Schweiz die Nutzer durchschnittlich nur 30 Ladezyklen pro Akku erreichten, wodurch die Umwelt- und Kostenvorteile eines wiederaufladbaren Akkus nicht mehr gegeben sind.

Anwendungsfehler vermeiden!

Akkus **entladen sich bei Nichtbenutzung** wesentlich schneller als Primärbatterien. Lassen Sie einen geladenen Akku ungenutzt liegen, so sinkt die

entnehmbare Ladung. Gute Ladegeräte haben deshalb eine sogenannte Erhaltungsladungsfunktion, in der die Akkus so lange verbleiben können, bis sie mit voller Leistung wieder in Betrieb gehen. Dies bedingt in der Regel aber einen ständigen Stromverbrauch des Ladegerätes, der höher sein kann als der für die eigentliche Akkuladung benötigte Stromverbrauch.

Durch eine sogenannte **Tiefentladung** (das vollständige „Auslutschen“) werden Akkus dauerhaft zerstört. Ein Wiederaufladen ist dann nicht mehr möglich. Die Tiefentladung muss deshalb unbedingt vermieden werden. Benutzen Sie einen Akku zum Beispiel in einer Lampe ohne Tiefentladungsschutz (Abschalten bei Unterschreitung einer bestimmten Mindestspannung), so müssen sie darauf achten, dass die Akkus rechtzeitig entnommen und wiederaufgeladen werden.

Bei NiCd-Akkus, die mit Hilfe einer bestimmten Technologie (Sintertechnologie) hergestellt wurden, tritt der sogenannte **Memory-(Erinnerung) Effekt** auf. Werden diese Zellen häufig nur teilweise entladen und dann wieder aufgeladen, sinkt die nutzbare Kapazität der Akkus, sie versagen dann schon frühzeitig ihren Dienst. Diese Akkus sollten deshalb immer vollständig entladen werden. NiCd-Akkus mit Cd-Sinterzellen werden in der Regel für Einsatzzwecke verwendet, wo hohe Ströme fließen (Akkupacks in Werkzeugen, Camcorder u.a.). Die NiCd-Akkus, die in den Geschäften als Einzelzellen verkauft werden, sind in der Regel nach Technologien hergestellt worden, bei denen der Memoryeffekt nicht auftritt.

Gute Ladegeräte einsetzen

Gute Ladegeräte und ihre richtige Handhabung helfen, die optimale Gebrauchstauglichkeit der Akkus über einen langen Zeitraum sicherzustellen. Ein gutes Akku-Ladegerät sollte

- für die Ladung von NiMH-Akkus geeignet sein (einige Ladegeräte eignen sich nur zum Aufladen von NiCd-Akkus),
- den verwendeten Akkutyp automatisch erkennen oder zumindest manuell auf den jeweiligen Akkutyp einstellbar sein,
- automatisch den Ladezustand eines Akkus erkennen und
- einen Überladeschutz haben.

In den Betriebsanleitungen der Ladegeräte werden die möglichen Einsatzbereiche der Geräte genau beschrieben. In Ladegeräten, die ausschließlich Akkus aufladen sollen, dürfen niemals Primärbatterien eingesetzt werden, denn es besteht Explosionsgefahr.

Die richtige Auswahl und Bedienung des Ladegerätes ist ein notwendiger Schritt für den umweltverträglichen Gebrauch von Akkus.

Es sind auch Ladegeräte auf dem Markt, für die damit geworben wird, dass sie nahezu alle Batterietypen und Akkutypen aufladen können. Sie verfügen über eine entsprechende Elektronik und sind in einem Haushalt einsetzbar, in dem zahlreiche verschiedene Batterien und Akkus verwendet werden.

Entwicklung und Anwendung anderer Akkutypen:

In der Zukunft wird den Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akkus ein großer Stellenwert, insbesondere auf dem Markt der Informationstechnik, zugesprochen. Sie haben eine Spannung von 3-4 V (je nach chemischem System). Ihre Verwendung als Energiequelle für Telefone, Computer und Camcorder steigt derzeit sprunghaft an.

Eine vergleichende Übersicht der verschiedenen Akkusysteme gibt die Tabelle 3. Wer sich noch mehr in die Thematik vertiefen will, dem sei das Buch „Batterien“ von W. Baumann und A. Muth empfohlen.

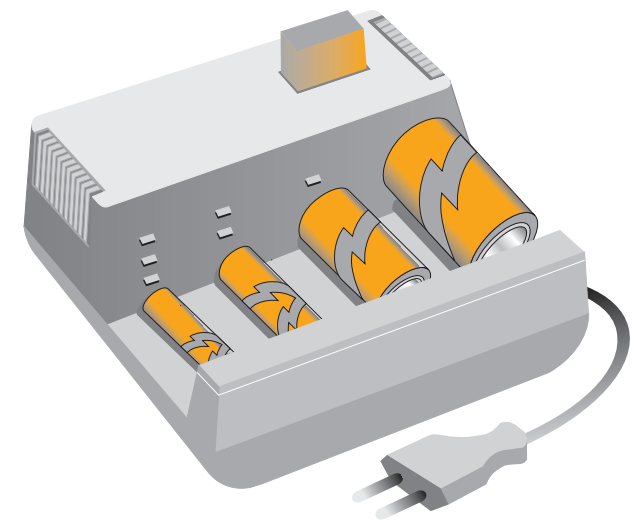


Tabelle 3: Vereinfachte Gegenüberstellung von Batterietypen am Beispiel einer 1,5-Volt-Mignon-Rundzelle (R 6)

Batterieart	Batterie-/ Akkutyp	Schadstoffgehalt	Abfallrelevanz	Selbstentladung	Lagerfähigkeit	Kapazität (LR 6) in Milli-Ampere-Stunden	Aufladbarkeit Lebenszyklen	Nennspannung
Primärzellen	Alkalimangan oder Zinkkohle	relativ gering, Hg durch Batterie-V begrenzt 😞	relativ große Abfallmenge 😞	sehr gering	bis zu 5 Jahren	Alkalimangan: 2000 mAh, Zinkkohle: 600 - 1200 mAh	nur Einmalnutzung empfohlen*	1,5 V
	Lithium	enthält Lithium und Lithiumverbindungen 😞	mittlere Mengen Sonderabfall 😞	sehr gering	bis zu 10 Jahren	ca. 3000 mAh	Einmalnutzung	1,5 V
Wiederaufladbare Alkalimanganzellen	Alkalimangan-Batterien (hier: RAM™)	relativ gering, Hg durch Batterieordnung begrenzt 😞	geringe Abfallmenge 😊	sehr gering	bis zu 5 Jahren	1500 mAh - 1900 mAh	25 Zyklen garantiert, größere Zyklenzahl möglich, Tiefentladung vermeiden.	1,5 V
Akkumulatoren	Nickel-Cadmium	große Menge an Cadmium und Nickel 😞😞	geringe Abfallmenge bei richtigem Gebrauch; aber Sondermüll! 😞😞	hoch	einige Monate bei Zimmertemperatur, ca. 1 Monat bei höheren Temperaturen; keine Lagerung über 65° C	550 mAh - 800 mAh	abh. von richtiger Nutzung bis zu 1000 Zyklen möglich, Tiefentladung vermeiden.	1,2 V
	Nickel-(Metall-)Hydrid-Akku	große Menge an Nickel 😞	geringe Mengen bei richtigem Gebrauch 😞	hoch	einige Monate bei 20° C, wenige Wochen bei höheren Temperaturen	1100 mAh - 1500 mAh	abh. von richtiger Nutzung bis zu 1000 Zyklen möglich, Tiefentladung vermeiden.	1,2 V

* Wiederauffrischen mit spez. Ladegeräten mit relativ wenigen Zyklen möglich, aber ohne Erreichen der Ausgangsspannung

6. Wie entsorgen Sie Batterien / Akkus richtig? - Die gesetzlichen Regelungen.

Seit 1998 verpflichtet die Batterieverordnung die Hersteller und den Handel, alle Batterien und Akkus (gekennzeichnete wie auch nicht gekennzeichnete) zurückzunehmen (gesetzliche Rücknahmepflicht!). Die Verbraucher sind im Gegenzug verpflichtet, alle anfallenden Batterien beim Handel oder den kommunalen Sammelstellen zurückzugeben (gesetzliche Rückgabepflicht!).

Keine Batterie und kein Akku darf mehr in den Hausmüll gelangen!

Der Handel muss auf die Rückgabepflicht für alle Batterien hinweisen (vgl. auch § 15 der Batterieverordnung), d. h. dort, wo Sie die Batterien kaufen, muss eine Information zur Rückgabepflicht und eine Rückgabemöglichkeit vorhanden sein. Die Batterien müssen kostenlos zurückgenommen werden und über die Hersteller einer Wiederverwertung,

d. h. einem Recyclingverfahren zugeführt werden. Gelingt kein Recycling, müssen die Batterien schadlos beseitigt werden.

Auch die Hersteller von Geräten sind verpflichtet, Batterien und Akkus so einzubauen, dass sie ggf. mühelos erneuert oder entfernt werden können.

Achten Sie beim Neukauf von Geräten auf diese Anforderung.

Im Gegensatz zu den kleinen Haushalts-Batterien gelten für **Autostarterbatterien** andere Regelungen. Um möglichst alle bleihaltigen Batterien zurückzuführen, muss bei Neukauf einer Auto-Batterie ohne gleichzeitige Rückgabe einer alten Batterie ein Pfand von 15,-DM bezahlt werden.



Batterierecycling: Was geschieht mit den eingesammelten Batterien?

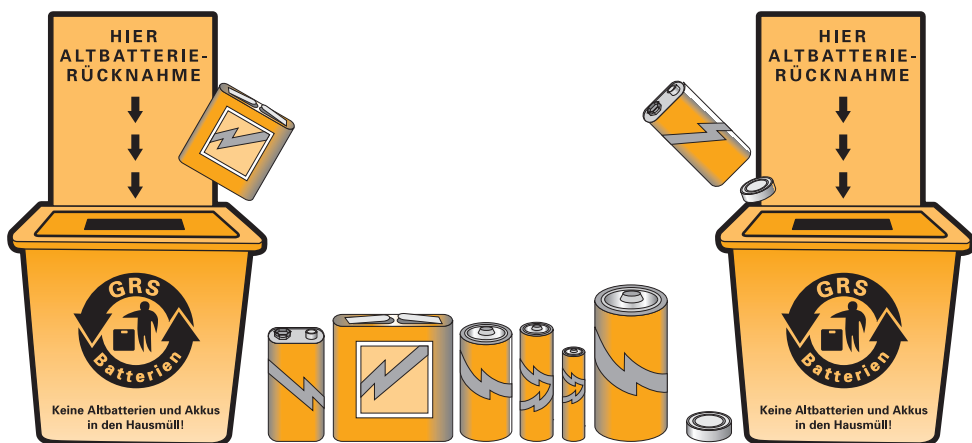
Zahlreiche Hersteller haben sich in einem gemeinsamen Rücknahmesystem (GRS)¹ zusammengeschlossen. Daneben haben einige Hersteller eigene Rücknahmesysteme gegründet, beispielsweise für Spezialbatterien oder für Werkzeugakkus. Die Rücknahmesysteme lassen die Gerätebatterien von den Händlern und den öffentlich rechtlichen Entsorgungsträgern durch beauftragte Entsorgungsunternehmen einsammeln, in mehreren Sortieranlagen in der Bundesrepublik Deutschland sortieren und die einzelnen Batteriefraktionen an Entsorgungsbetriebe weitergeben.

Um aus dem eingesammelten Batteriegemisch für industrielle Prozesse wiederverwertbare Stoffe in genügend großer Reinheit zu erzeugen, d. h. eine Verwertung möglich zu machen, müssen die einzelnen Batteriesorten **getrennt** werden. Sortiert wird in der Regel automatisch nach Batterieart und elektrochemischen Systemen.

Die Verwertungswege für die aussortierten Batteriefraktionen konzentrieren sich auf die Rückgewinnung von Metallen wie Nickel, Blei, Quecksilber und Silber, Eisen und Kupfer. Entweder können die Batterien direkt in der Sekundärverhüttung verwertet werden, wie dies mit Autobatterien und Kleinbleiakkus bereits praktiziert wird, oder es müssen Aufbereitungsschritte vorgeschaltet werden, um störende Stoffe vorab zu trennen.

Zur Aufbereitung der Metalle werden thermische Verfahren eingesetzt (z. B. Wälzrohrofen), die gewonnenen Fraktionen können dem Sekundärverhüttungsprozess beigefügt werden.

Die Sortierung der anfallenden Batterien erfolgt in folgende Fraktionen, denen mögliche Verwertungswege gegenübergestellt sind:



¹ Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien, Heidenkampsweg 44/46, 20097 Hamburg, Tel: 040-23 77 88, Fax: 040-23 77 87

Tabelle 4: Verwertungswege der verschiedenen Batterietypen und Probleme		
Batterietypen	Beispiel eines möglichen Verwertungsweges	heutige Probleme der Entsorgung
Zink-Kohle und Alkalimanganbatterien, wobei bei UV-codierten Zellen nach quecksilberhaltigen und quecksilberfreien Zellen differenziert wird	Zinkhütte mit Schlackeverwertung, jedoch erst nach Abtrennung des enthaltenen Quecksilbers	Der Quecksilbergehalt der heute gesammelten Batterien ist teilweise noch zu hoch, Abtrennung des Quecksilbers ist nicht wirtschaftlich. Derzeit noch Ablagerung von großen Teilmengen auf Sonderabfalldeponien.
Kleinbleibatterien	Sekundärbleihütte	Verwertung nach sauberer Trennung relativ unproblematisch.
Nickel-Cadmium	Vakuumdestillation, Verwertung von Ni, Cd, Fe	Verwertung nach sauberer Trennung relativ unproblematisch: Anlage mit geringen Emissionen und geringem Energieverbrauch in Deutschland vorhanden. Cd Absatz schwierig.
Nickel-Metallhydrid	Verwertung der Metalle in der Edelstahlherzeugung	
Lithiumbatterien, Primär- und Sekundärbatterien	Verwertungswege sind in Vorbereitung	Lithium ist sehr reaktiv und explosiv. Verfahren ist in der Entwicklung.
Knopfzellen, quecksilberhaltig	Vakuumdestillation zur Abtrennung des Quecksilbers, Verwertung der Metalle	Eine Sortierung der Knopfzellen nach Batterietypen ist derzeit wirtschaftlich noch nicht möglich.
Knopfzellen aus Silberoxyd	Wiedergewinnung des Silbers	
Zink-Luft-Batterien	Zinkhütte mit Schlackeverwertung	

Das Problem der Zink-Kohle-Batterien und der Alkalimangan-Batterien (größte Menge der Batterien) liegt in deren Quecksilbergehalt von bis zu 100 ppm (parts per million, d.h. in einer Tonne Batterien können bis zu 100 Gramm Quecksilber enthalten sein). Für die Verwertung von Zink-Kohle- und Alkalimangan-Batterien darf eine Tonne Batterien maximal 5 Gramm Quecksilber enthalten. In der Batterieverordnung ist seit 2001 der erlaubte Quecksilbergehalt auf

maximal 5 ppm begrenzt, so dass sich in den nächsten Jahren die Voraussetzungen für eine sinnvolle Verwertung von Alkalimangan- und Zink-Kohle-Batterien deutlich verbessern werden. Bis dahin wird noch ein großer Teil auf Sondermülldeponien abgelagert werden müssen.



Häufig gestellte Fragen - und ihre Antworten

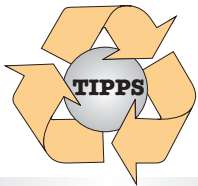
Frage	Antwort
Kann ich auch ausländische Batterien oder Akkus zurückgeben?	Ja, grundsätzlich sind in der Batterieverordnung alle gebrauchten Batterien mit einer Rückgabepflicht und einer Rücknahmepflicht belegt, die in Deutschland in den Handel kommen oder in importierten Geräten gekauft werden. Selbstverständlich sollten Sie auch im Ausland gekaufte Batterien in die Sammlung geben.
Tragen Batterien ein Haltbarkeitsdatum?	Ja, wobei es sich um das Garantiedatum für die angegebene Klemmenspannung handelt. Ist dieses Datum abgelaufen, kann die Batterie unter Umständen den gewünschten Dienst nicht mehr erbringen.
Wann darf ich eine Batterie auf keinen Fall mehr verwenden?	Wenn sie außen beschädigt, verformt oder ausgelaufen ist. Am besten geschützt durch eine zusätzliche Hülle sollte sie schnellstmöglich der Batteriesammlung zugeführt werden.
Woran erkenne ich, ob ein Akku seinen Zweck nicht mehr erfüllen kann?	Wenn der Akku äußerlich nicht intakt ist, darf er nicht mehr eingesetzt werden. Die Restspannung kann an den meisten elektronischen Ladegeräten überprüft werden. Versagt der Akku bei der Nutzung zu schnell, kann mehrmaliges Ent- und Beladen versucht werden.
Soll eine gewöhnliche Taschenlampe mit einem Akku betrieben werden?	Wenn Sie eine Taschenlampe mit einem Akku betreiben wollen, müssen Sie vorsichtig sein: Taschenlampen verfügen nicht über einen sogenannten „Tiefentladungsschutz“. Der Akku kann zerstört werden, wenn die Lampe bei schwächer werdendem Licht nicht ausgeschaltet wird. Zudem beträgt die Selbstentladungsrate von Akkus ca. 1 % der Kapazität pro Tag, d. h. auch wenn die Taschenlampe nicht benutzt wird, ist der Akku nach wenigen Monaten ganz entladen.
Wie viel Cadmium aus nicht zurück gegebenen NiCd-Akkus landen in Deutschland jährlich auf dem Müll?	Die Menge kann nur abgeschätzt werden. Es sind ca. 400 t Cadmium pro Jahr.

Frage	Antwort
Wann amortisiert sich ein gutes Ladegerät für Akkus?	In der Regel macht sich ein gutes Ladegerät schon dann bezahlt, wenn ein Gerät lange Zeit genutzt wird, z. B. ein Walkman täglich für 2 Stunden.
Was kann beim Wiederaufladen von herkömmlichen Primärbatterien passieren?	In einem dafür nicht vorgesehenen Ladegerät können sie auslaufen oder explodieren und das Ladegerät zerstören.
Was mache ich, wenn der Händler die Batterien nicht zurücknehmen will / kein Sammelgefäß vorhanden ist?	Sie können den Händler auf seine Pflicht nach § 5 der Batterieverordnung aufmerksam machen. Kaufen Sie ansonsten bei einem anderen Händler, der seinen Pflichten nachkommt. Machen Sie ggf. die Abfallbehörde Ihres Bundeslandes auf den Verstoß aufmerksam.
Warum haben einige Batterien ein Umweltzeichen?	Umweltzeichen gibt es für Zink-Luft-Batterien, für quecksilber- und cadmiumfreie Lithiumbatterien und für aufladbare Alkalimangan-Batterien, weil sie schadstoffarm und wiederaufladbar sind.
In der Anleitung eines Gerätes steht, dass keine wiederaufladbaren Batterien genutzt werden sollten. Aus welchem Grunde erfolgt dieser Hinweis?	Werden Akkus eingesetzt, so kann in einigen Geräten die Summe der Nennspannungen (1,2 V je Akku) die für den Betrieb des Gerätes notwendige Spannung (z. B. 6 V) unterschreiten. Mit vier Primärzellen wird diese Spannung jedoch erreicht. Für wiederaufladbare Alkalimangan-Zellen gilt diese Begründung nicht, da sie, wie Primärzellen, 1,5 V haben. Bitte erkundigen Sie sich im Zweifelsfall beim Hersteller oder Händler nach einer Begründung.
Was ist ein Akku-Pack?	In einem Akku-Pack werden mehrere Akkuzellen mechanisch und elektrisch zusammengeschlossen. Damit addieren sich ihre Spannungen.
Können Einmalbatterien und Akkus gemeinsam in einem Gerät (Pack) genutzt werden?	Nein, wegen der unterschiedlichen Kapazitäten und Entladekennlinien dürfen Akkus und Batterien nicht gleichzeitig in einem Pack genutzt werden.
Kann ich ein Ladegerät, das für ein bestimmtes Elektroheimwerkergeschäft gedacht ist, auch für andere derartige Geräte nutzen?	Einige Hersteller bemühen sich um kompatible Ladegeräte. Lassen Sie sich vom Fachhändler den möglichen Einsatz eines Ladegerätes für Ihr Werkzeug bestätigen oder kaufen Sie Geräte, für die Sie Ihr vorhandenes Ladegerät nutzen können.

Frage	Antwort
Oft hört man vom sogenannten „Memoryeffekt“ bei Akkus. Die Kapazität der Akkus soll sich bei nur teilweiser Entladung verringern. Was steckt dahinter?	Den Memory-Effekt gibt es nur bei Nickel-Cadmium-Akkus, die nach einer bestimmten Technologie (Sintertechnologie) gefertigt wurden. Bei ihnen können an der Cadmium-Elektrode bestimmte metallische Kristalle entstehen. Dadurch verringert sich die verfügbare Kapazität der negativen Elektrode. Betroffen können beispielsweise Akku-Packs in Werkzeugen sein, nicht aber die meist verkauften Einzelzellen.
Kann ich eine Batterie in einem anderen Gerät weinternutzen, wenn sie in dem ursprünglichen Gerät versagt?	Ja, denn die notwendige Restkapazität ist für verschiedene Nutzungen unterschiedlich, z. B. kann eine Batterie, die im Discman versagt, in einer Uhr weitergenutzt werden.
Warum kann ich durch kurzzeitig höhere Temperaturen eine leere Batterie wieder zum Leben erwecken?	Die Kapazität, die eine Batterie zur Entnahme zur Verfügung stellt, ist u. a. abhängig von der Temperatur. Deshalb kann durch Erwärmen eine vorhandene Restkapazität (für kurze Zeit) noch genutzt werden. Achtung: Auslaufgefahr!
Was muss ich bei der Nutzung eines Ladegerätes besonders beachten?	Verwechseln Sie nie die Batteriepole. Das kann Akkus und wiederaufladbare Batterien dauerhaft zerstören. Nur die Batterien und Akkus aufladen, für die das Ladegerät geeignet ist. In den allermeisten Ladegeräten dürfen herkömmliche Primärbatterien nicht geladen werden!
Muss ich das Ladegerät vom Netz trennen, wenn es nicht gebraucht wird?	Häufig haben Ladegeräte Hilfsstromkreise, die ständig einen kleinen Strom verursachen (erkennbar z. B. an einer Erwärmung des Gerätes). Dies verbraucht unnötig Energie. Trennen Sie deshalb das Gerät vom Netz.
Wie sieht die Gesamtenergie- und Umweltbilanz eines Akkusystems im Vergleich zu den Primärbatterien und im Vergleich zu den wiederaufladbaren Batterien einschließlich Ladegerät aus?	Das Verhältnis aus dem Energieinput zum Energieoutput ist für Alkalimangan-Primärrundzellen größer als 40. Für Nickel-Cadmium Akkus liegt es zwischen 8 und 100 je nach Zyklenzahlen und bei wiederaufladbaren Alkalimangan-Rundzellen ist es mit ca. 5 (25 Wiederaufladezyklen) am günstigsten. Dabei ist nicht der Energieaufwand zur Produktion des Aufladegerätes berücksichtigt.

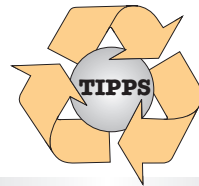
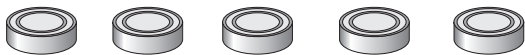
Frage	Antwort
Muss ich aus einem Rechner oder einem Laptop den Akku entfernen, bevor ich ihn weggebe?	Am günstigsten ist es, mit dem Händler beim Kauf die Rücknahme des alten Gerätes zu verhandeln. Der Akku kann bei Rückgabe an einen Händler in dem Gerät verbleiben, da der Händler dann für die ordnungsgemäße Entsorgung zuständig ist. In zahlreichen Kommunen bestehen auch Sammelmöglichkeiten für Elektro- und Elektronikgeräte. Erkundigen Sie sich bei Ihrer kommunalen Abfallentsorgung.
Was versteht man unter der Batterie- oder Akku-Kapazität?	Die Kapazität einer Batterie oder eines Akkus ist die Menge der entnehmbaren Ladung, gemessen in Milli-Amperestunden (mAh). Sie hängt vom Entladestrom und von der Temperatur, vor allem aber vom Typ und der Größe der Batterie ab.
Welche Spannung ist auf der Batterie angezeigt?	Auf der Batterie ist die Nennspannung angegeben. Die tatsächliche Spannung einer Batterie entspricht nur selten genau der Nennspannung, sie liegt zu Beginn der Nutzung etwas über, am Ende etwas unter der Nennspannung.
Wie erkennt man an einer Knopfzelle den Batterietyp?	Nicht in jedem Falle ist dies möglich, da Knopfzellen nicht verbindlich nach dem europäischen Code (Internationale Elektrotechnische Commission) bezeichnet sein müssen. Die Buchstabenkombinationen weisen den Batterietyp aus: Für Primärbatterien bedeuten CR: Lithium-, LR: Alkalimangan-, SR: Silberoxid-, NR oder MR Quecksilberoxid- für Foto- und Hörgerätebereich, letztlich PR: Zinkluftbatterien. Für Akkus bedeutet H: Nickel-Metall-Hydrid und R oder KBL: Nickel-Cadmium-Akku.
Was ist die Energiedichte einer Batterie?	Die Energiedichte bezeichnet die Energie, die eine Batterie pro Volumeneinheit abgeben kann. Sie wird gemessen in Wh / Liter.

Tipps zum Umgang mit Batterien und Akkus



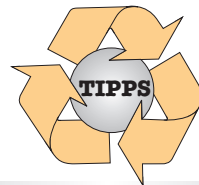
Tipps für den Kauf:

- Prüfen Sie zunächst, ob der Batteriebetrieb wirklich notwendig ist. In vielen Fällen gibt es mechanische oder netzabhängige Alternativen. Diese sind oft billiger und fast immer umweltfreundlicher. Daneben bieten sich für einige Anwendungen (z. B. Uhren, Taschenrechner) Alternativen (z. B. Solarzellen) an.
- Achten Sie beim Gerätekauf auf die mühelose Entfernung oder den Austausch von Akkus und Batterien.
- Kaufen Sie Batterien nur dort, wo auf die Rückgabepflicht hingewiesen wird und ein entsprechendes Sammelgefäß vorhanden ist.
- Bevorzugen Sie bei häufig benutzten Geräten NiMH-Akkus – ggf. Li-Ionen-Akkus – statt NiCd-Akkus, weil sie kein giftiges Cadmium enthalten, über eine höhere Kapazität verfügen und keinen Memory-Effekt aufweisen.
- NiCd-Akkus sollten möglichst nicht mehr gekauft werden.



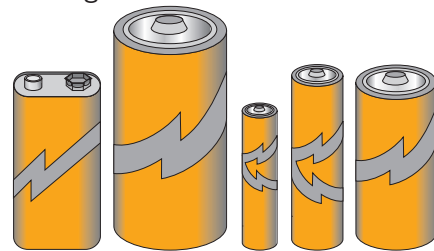
Nutzung von wiederaufladbaren Alkalimangan-Batterien:

- Laden Sie Alkalimangan-Batterien (unabhängig vom Entladezustand) öfter auf, das verlängert ihre Lebensdauer. Vermeiden Sie eine vollständige Entladung.
- Benutzen Sie für die wiederaufladbaren Alkalimangan-Batterien nur ein dafür geeignetes Ladegerät.

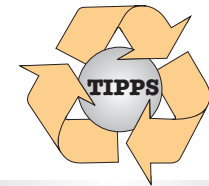


Nutzung von Akkus:

- Achten Sie beim Gebrauch und beim Laden immer auf die richtige Polung.



Tipps zum Umgang mit Batterien und Akkus



Entsorgung von Akkus und Batterien:

- Verwenden Sie in einem Gerät nur Akkus gleicher Nennkapazität, die in Alter und Ladungszustand übereinstimmen und gemeinsam geladen wurden. Im Gegensatz zu Batterien ist bei den Akkus die Kapazität auf dem Akku in Milli-Amperestunden (mAh) angegeben.
 - Benutzen Sie ein Ladegerät, das einen wirksamen Überladungsschutz hat und für das verwendete Batteriesystem geeignet ist. Die Auswahl wird Ihnen zum Beispiel durch eine gute Beratung im Fachgeschäft erleichtert.
 - Entfernen Sie die Akkus aus dem Elektro- oder Elektronikgerät, wenn es längere Zeit nicht gebraucht wird. (Dies gilt nicht für fest eingebaute Akkus wie z.B. in manchen elektrischen Zahnbürsten!) Die Lagerung sollte trocken und bei Zimmertemperatur erfolgen.
 - Benutzen Sie die Geräte nur solange, bis sich erste Ermüdungserscheinungen zeigen. Ein zweiter Akkusatz kann dann die Funktion wieder voll übernehmen. Akkus nie völlig entleeren (keine Tiefentladung!).
- Sammeln Sie **alle** unbrauchbar gewordenen Batterien und Akkus und bringen Sie diese zu einer Batteriesammelstelle des Händlers oder der Gemeinde, sie werden dort kostenlos entgegengenommen. **Keine Batterie darf mehr im Hausmüll entsorgt werden.**
 - Entfernen Sie auch aus defekten und unbrauchbar gewordenen Geräten die Batterien und Akkus, bevor Sie die Geräte entsorgen. Bei fest eingebauten Akkus sollten Sie hierbei vorsichtig sein und den Akku ggf. zuvor entladen.

