



Positiv und negativ

Batterien „Gute“ Alkalines müssen nicht viel kosten. Zink-Kohle-Zellen sind schwach.

Wenn heute Spielzeugpuppen wie echte Babys brabbeln, Koffer-radios am Strand dudeln oder Fotografen ihr Blitzlichtgewitter entfachen, dann ist das im Grunde dem Zufall zu verdanken – und einer gesunden Portion Misstrauen. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts machte der italienische Anatomieprofessor Luigi Galvani in seinem Labor der Universität Bologna eine wunderbare Entdeckung. Beim Sezieren von Froschschenkeln bemerkte er zufällig, dass deren Muskelstränge zu zucken anfielen, sobald sie mit verschiedenen Me-

tallen in Berührung kamen. Galvani vermutete zunächst eine Art „tierische Elektrizität“, die allem Lebendigen innewohnt. Da er aber nicht so recht weiterkam mit seinen Gedanken, schrieb er das Beobachtete nieder – und versetzte damit 1791 die Fachwelt in Staunen.

Galvanis Buch weckte auch das Interesse des Grafen Alessandro Volta, der zur gleichen Zeit und nur wenige Kilometer entfernt an der Universität von Pavia das Phänomen der Elektrizität erforschte. Der Professor für Physik stützte bei der Lektüre – er glaubte nicht an die These seines

Kollegen, dass der Frosch von sich aus elektrisch sei. Volta stellte eigene Experimente an und es dauerte nicht lange, bis er als wahre Ursache der animalischen Zuckungen die elektrische Spannung zwischen den Metallen ausmachte – und damit das Prinzip der Batterie entdeckte: Chemische Energie wird umgewandelt in elektrische Energie (siehe S. 65). Die toten Frösche zappelten, weil vom Metall erzeugter Strom durch ihr Gewebe schoss.

Danach ging alles sehr schnell: Volta kombinierte seine Physikkenntnisse mit den Beobachtungen der Biologie und

BATTERIETYPEN

So entsteht der Strom für unterwegs

Als Luigi Galvani die Elektrizität erforschte, mussten meine Uhren noch den Kopf hinhalten.

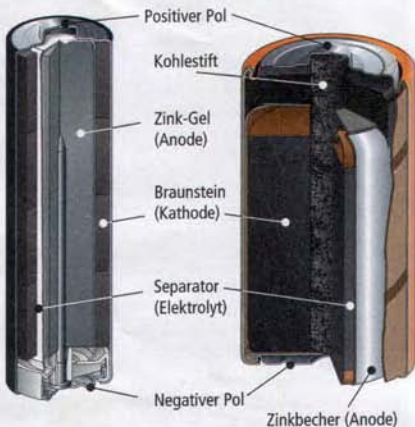


Die Batteriefunktion beruht darauf, dass sich bestimmte Metalle in leitenden Flüssigkeiten (Elektrolyt) auflösen und dabei negativ geladene Teilchen (Elektronen) abgeben. Chemische Energie wird so umgewandelt in elektrische Energie. Dieser Prozess findet jeweils zwischen den metallhaltigen Elektroden (Anode, Kathode) und dem Elektrolyt statt – den „aktiven Massen“ der Batterie. Die Elektroden dürfen sich nicht berühren, sonst entsteht ein Kurzschluss. Daher trennt sie ein Separator, der mit dem Elektrolyt getränkt ist.

Zink-Kohle- (rechts) und **Alkali-Mangan-Batterien** (Alkaline) sind heute die gebräuchlichsten Einwegbatterien. Beide nutzen als Elektroden Zink und Braunstein (Mangandioxid). Der Name Zink-Kohle bezieht sich auf den Kohlestift, der im Innern der Batterie die Elektronen ableitet. Namensgeber der Alkaline ist der alkalische Elektrolyt Kalilauge. Zink-Kohle-Zellen haben Salmiak- oder Zinkchloridlösung als Elektrolyt. **Beim Entladen der Batterie** löst sich Zink im Elektrolyt auf. Dazu wandeln sich Zinkatome in positiv geladene Zink-Ionen um, indem sie negativ geladene Elektronen abgeben. Die Elektronen bleiben an der Zink-Elektrode zurück, die sich dadurch negativ auflädt und zum Minuspol (Anode) wird. Die Zink-Ionen wandern durch den Elektrolyt zum Braunstein, der sich positiv auflädt und so zum Pluspol (Kathode) wird.

Alkali-Mangan-Batterie

Zink-Kohle-Batterie



Strom fließt, wenn beide Pole über ein elektrisches Gerät verbunden sind. Die negativen Elektronen wandern durch diesen Leiter vom negativen Zink zum positiven Braunstein. Der Grund: Gleiche Ladungen stoßen sich ab, unterschiedliche ziehen sich an. Bildlich: Der Minuspol „drückt“ die negativ geladenen Elektronen zum Pluspol, der sie gleichzeitig „ansaugt“. Der „Druckunterschied“ entspricht der Batteriespannung (hier 1,5 Volt), die pro Zeiteinheit fließende Menge an Elektronen der Stromstärke. Bei der Reaktion gibt Braunstein Sauerstoff ab, der sich mit den Zink-Ionen zu Zinkoxid verbindet. Ist alles Zink zu Zinkoxid geworden, stoppt die Reaktion – die Batterie ist „leer“.

test UNSER RAT

Die „sehr gute“ Duracell Plus für 1,33 Euro führt die Alkaline-Mignon-Batterien an. Nur knapp dahinter liegen viele „gute“ Zellengenossen, die für verschiedene Anwendungen ebenfalls hervorragende Ergebnisse liefern – und zum Teil deutlich weniger kosten, zum Beispiel die Rossmann Rubin (0,38 Euro). Gleiches gilt für die Micro-Alkalines, wobei hier die „sehr gute“ Energizer Ultra+ für 1,23 Euro mit größerem Abstand führt.

konstruierte im Jahre 1800 die erste Batterie: Er schichtete Zink- und Kupferplatten übereinander, legte in Salzlösung getränkte Pappscheiben dazwischen und verband die Pole dieser „Voltaschen Säule“ mit Draht, sodass ein Stromkreis entstand. Eine bahnbrechende Erfindung: Die kontinuierliche Stromquelle war nicht nur Grundlage für die eingehende Erforschung der Elektrizität, sondern Wegbereiter für zahlreiche moderne Branchen – von der Elektrotechnik bis zur Unterhaltungselektronik. Zu Ehren der beiden Wissenschaftler werden heute elektrische

Spannungen in Volt gemessen und elektrochemische Vorgänge in ihrer Gesamtheit als Galvanik bezeichnet.

Noch heute liefern Batterien im Prinzip auf die gleiche Weise Strom wie die erste Voltasche Säule im Labor von Pavia. Wir wollten wissen, wie gut die Urenkel Voltas ihr Handwerk verstehen und haben 28 Batterien der Großen Mignon (AA) und Micro (AAA) getestet. Im Vergleich: 23 Alkali-Mangan-Batterien (Alkaline), 3 Zink-Kohle-Batterien sowie 2 Sonderbatterien vom Typ Oxid und Lithium, die speziell für digitale Geräte verkauft werden. ▶

EMPFEHLUNG

Die Favoriten

Ausdauernd und sicher: Die Besten.

Für Spielzeug

AA: Duracell Plus, Energizer Ultimate, TDK Super Alkaline

Für Kassettenspieler

AA: Camelon New Alkaline, Duracell Plus, Duracell Ultra M3, Rossmann Rubin AAA: Energizer Ultra+, Panasonic Xtreme Power

Für Radio

AA: Camelon New Alkaline, Duracell Plus, Duracell Ultra M3, Energizer Ultimate, Lidl Aerocell, Rossmann Rubin AAA: Aldi Top Craft, Energizer Ultra+, Lidl Aerocell

Für Fotoblitzlicht

AA: Duracell Ultra M3, Energizer Ultimate, Energizer Ultra+, Kodak Max, Rossmann Rubin, Varta High Energy AAA: Energizer Ultra+

Für CD-Spieler, elektronische Geräte

AA: Duracell Plus, Energizer Ultimate

Für die Untersuchung haben wir unser Labor beauftragt, typische Entladesituationen für Batterien zu simulieren. Um zum Beispiel die Betriebsdauer in einem Fotoblitz zu testen, wurde den Batterien kontinuierlich jeweils einmal pro Minute für zehn Sekunden Strom einer bestimmten Stärke abgezapft – immer und immer wieder, bis nichts mehr ging. Je häufiger eine Rundzelle das durchhielt, desto besser das Urteil. Entsprechend die anderen Nutzungsarten, etwa tragbare CD-Spieler: Tag für Tag wurde die Batterie für eine Stunde mit dem Energiebedarf dieser Geräte „ausgesaugt“ – je mehr Stunden dabei zusammenkamen, desto besser.

Für Zink-Kohle-Zellen spricht nichts

Durch diese Vorgehensweise zeigt sich auf einen Blick, welche Batterie sich für welche Anwendung am besten eignet. Eins fällt sofort ins Auge: Zink-Kohle-Batterien

– die wir aufgrund ihrer schwindenden Marktbedeutung nur exemplarisch geprüft haben – kommen mit Abstand am schlechtesten weg. Ein Radio spielt mit dieser Energiequelle im Bauch kaum länger als 35 Stunden, der Kassettenspieler sogar nur 6 bis 7. Die Alkali-Mangan-Batterien zeigen drei- bis fünfmal mehr Ausdauer. Da die Zink-Kohle-Zellen auch nicht billiger sind, spricht heute nichts mehr für diesen Batterietyp.

Zwei Alkaline sind sogar „sehr gut“

Die meisten Alkali-Mangan-Zellen im Test liefern „gute“ Ergebnisse. In jeder Größe gibt es sogar eine, die mit „sehr gutem“ Gesamturteil alle anderen in den Schatten stellt: In der Mignon-Klasse ist das die Duracell Plus, bei den Micro-Batterien die Energizer Ultra+. Ihre Pole-Position sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich andere Batterien für


test
Batterien Mignon (AA)
Alkaline

	Gewichtung	Duracell Plus	Duracell Ultra M3	Energizer Ultimate	Energizer Ultra+	Rossmann / Rubin Powerful Alkaline	Varta High Energy 1)	Kodak MAX	Camelon New Alkaline	Lidl / Aerocell Super Alkaline
Mittlerer Preis pro Packung in Euro ca. / Inhalt in Stück:		5,30 / 4	6,70 / 4	6,00 / 4	4,90 / 4 ⁵⁾	1,50 / 4	4,50 / 4	4,00 / 4 ⁵⁾	1,30 / 4	1,75 ⁶⁾ / 8
Preis pro Batterie in Euro ca.		1,33	1,68	1,50	1,23	0,38	1,13	1,00	0,33	0,21
test-QUALITÄTSURTEIL	100%	SEHR GUT (1,5)	GUT (1,6)	GUT (1,6)	GUT (1,8)	GUT (1,9)	GUT (1,9)	GUT (2,0)	GUT (2,1)	GUT (2,1)
BETRIEBSDAUER	90%	sehr gut (1,4)	gut (1,6)	sehr gut (1,4)	gut (1,8)	gut (2,0)	gut (1,9)	gut (2,0)	gut (2,2)	gut (1,9)
Spielzeug		++	+	++	+	+	+	+	○	○
Kassettenspieler		++	++	+	+	++	+	+	++	+
Radio		++	++	++	+	++	+	+	++	++
Fotoblitzlicht		+	++	++	++	++	++	++	○	+
CD-Spieler, elektronische Geräte		++	+	++	+	○	+	+	+	+
SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNG	10%	gut (1,7)	gut (2,0)	befriedigend (3,5)	gut (1,7)	gut (1,7)	gut (1,7)	gut (2,0)	gut (1,6)	befriedigend (3,5)
Kurzschlussverhalten		○	○	○	○	○	○	○	+	○
Auslaufschutz		++	++	○	++	++	++	++	++	○
Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: ++ = Sehr gut (0,5–1,5), + = Gut (1,6–2,5), ○ = Befriedigend (2,6–3,5), ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5), -- = Mangelhaft (4,6–5,5).						Bei gleichem Qualitätsurteil Reihenfolge nach Alphabet.		*) Führt zur Abwertung (siehe „Ausgewählt ...“ auf Seite 69).		

bestimmte Anwendungen sogar noch etwas besser eignen (siehe Favoritenliste links). Beispiel Fotoblitz: Die Mignon Energizer Ultra+ schafft im Test im Schnitt 500 Blitze – das ist Spitze. Duracell Plus kommt hier „nur“ auf knapp 440. Die beste Zink-Kohle-Zelle übrigens schafft maximal 40 Blitze. Allerdings wird dieser Batterietyp auch nicht für derart Strom-fressende Anwendungen verkauft und daher von uns in diesem Punkt nicht bewertet.

Für Spielzeug Top, für Blitzlicht Flop

Während die TDK mit rund 360 Blitzen bei dieser Prüfung schwächelt, zeigt sie ihre Stärke beim Spielzeug: Durchschnittlich achteinhalb Stunden würde zum Beispiel ein ferngesteuertes Auto mit dieser Batterie fahren. Das sind ganze zweieinhalb Stunden länger als mit der Varta Maxi Tech, die in diesem Prüfpunkt am schlechtesten wekommt. Und zum ▶

LITHIUM UND OXYRIDE

Speziell für digitale Geräte

Die jüngste Generation von Rundzellen wird mit neuen Materialien und verbesserter Technik speziell für digitale Geräte wie MP3-Spieler, PDAs oder Digitalkameras angepriesen. Wir haben zwei solcher Mignon-Zellen geprüft. Da sie eine etwas andere Spannung besitzen als die übrigen im Test, konnten wir sie nicht direkt vergleichen. Sie tauchen daher nicht in der Tabelle auf. Dennoch ein klares Urteil: **Energizer Ultimate Lithium** (10 Euro pro Viererpack): In ihr steckt doppelt so viel Energie wie in den meisten der getesteten Alkaline-Batterien. Außerdem gibt sie den Strom auf etwas höherem Spannungsniveau ab – optimal für digitale Geräte.

Panasonic Digital Xtreme Power Oxryde

(7 Euro pro Viererpack): Auch die Oxryde ist wegen ihrer höheren Spannung optimal für Digitales, doch ihr Energiegehalt entspricht nur dem einer besseren Alkali-Mangan-Batterie. **FAZIT** Beide Zellen eignen sich besonders für digitale Geräte. Allein die Lithium-Batterie lässt mit ihrem hohen Energiegehalt auch andere Geräte länger laufen und empfiehlt sich mit einer Lebensdauer von bis zu 15 Jahren zudem für selten benutzte und sicherheitsrelevante Geräte, zum Beispiel Rauchmelder oder Notfalleuchten.



Zink-Kohle

TDK Super Alkaline 4)	Bauhaus / Voltomat highAlkaline	Varta Maxi Tech 2)	Aldi (Nord) / Top Craft Ultra Alkaline 1)	GP Super Alkaline Battery	M&C-Geiz / maxdane	Conrad / Energy Alkaline	Panasonic Xtreme Power	Energizer Ucar Super Life	Varta Longlife 3)	Panasonic Special Power
1,00 / 4	1,45 / 4	6,50 / 4	1,75 / 8	4,00 / 4	1,00 / 4	3,50 / 4	5,00 / 4	2,80 / 4	2,80 / 4	3,00 / 4
0,25	0,36	1,50	0,21	1,00	0,25	0,88	1,25	0,70	0,70	0,75
GUT (2,2)	GUT (2,3)	GUT (2,3)	GUT (2,4)	BEFRIEDIGEND (2,6)	BEFRIEDIGEND (2,8)	BEFRIEDIGEND (3,5)	BEFRIEDIGEND (3,5)	AUSREICHEND (4,0)	AUSREICHEND (4,0)	AUSREICHEND (4,1)
gut (2,2)	gut (2,4)	gut (2,4)	gut (2,3)	befriedigend (2,7)	befriedigend (3,0)	gut (1,8)	gut (1,9)	ausreichend (4,4)	ausreichend (4,3)	ausreichend (4,4)
++	+	○	+	○	○	+	++	⊖	⊖	—
+	+	+	+	+	+	++	+	⊖	⊖	⊖
⊖	⊖	+	○	○	⊖	+	⊖	Entfällt	Entfällt	Entfällt
○	○	+	⊖	⊖	⊖	+	+	Entfällt	Entfällt	Entfällt
gut (1,7)	gut (1,6)	gut (2,0)	befriedigend (3,5)	gut (1,7)	gut (1,7)	ausreichend (4,5) 7)	ausreichend (4,5) 7)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,5)	sehr gut (1,0)
○	+	○	○	○	○	+	+	++	+	++
++	++	++	○	++	++	— *)	— *)	++	++	++

1) Laut Anbieter Produkt geändert.

2) Laut Anbieter geändert. Nachfolger: Max Tech.

3) Laut Anbieter geändert. Nachfolger: Longlife Extra.

4) Exklusivangebot bei Aldi (Süd).

5) Auch größere Packung erhältlich (günstiger Einzelpreis).

6) Regional auch für 1,80 Euro erhältlich.

Anbieter siehe Seite 100.

TIPPS

■ **EINWEGBATTERIEN** Besonders für selten genutzte Geräte (Notfallleuchten) oder solche mit geringem Stromverbrauch geeignet (Fernbedienungen) sowie für Geräte, die über lange Zeit sicher funktionieren müssen (Uhren oder Rauchmelder).

■ **AKKUS** Für häufig genutzte Geräte mit hohem Stromverbrauch wie Spielzeug oder Fotoblitzgeräte im täglichen Einsatz sind wiederaufladbare Nickel-Metallhydrid-Akkus die bessere Wahl, weil sie rentabler und umweltschonender sind. „Gute“ Akkus gibt es schon ab etwa vier Euro (test 1/05). Bei Frost und großer Hitze machen sie aber schnell schlapp. Werden Akkus selten benutzt, müssen sie zwischendurch geladen werden, da ihnen tiefe Selbstentladung schaden kann. Gleiches gilt beim Lagern. Vorsicht: Keine Akkus verwenden, wenn Einwegbatterien vorgeschrieben sind, da sonst im Falle eines Gerätekurzschlusses Brände drohen.

Wird ein Gerät mehrere Monate nicht benutzt oder am Netz betrieben, sollte die Batterie herausgenommen werden.



■ **LAGERN** Batterien kühl und trocken lagern. Dann halten Alkalines 5 bis 7 Jahre, Zink-Kohle bis zu 3 Jahre. Lithium-Zellen halten bis zu 15 Jahre und eignen sich daher besonders für selten benutzte oder sicherheitsrelevante Geräte (Rauchmelder).

■ **VORSICHT, KURZSCHLUSS** Batterien nicht lose in Schubladen oder Werkzeugkisten mit Metallteilen aufbewahren, da ein Kurzschluss möglich ist.

■ **NICHT MISCHEN** Nur gleiche Batterietypen mit gleichem Ladestand benutzen. Das Mischen alter und neuer Batterien sowie verschiedener Typen verringert die Gesamtleistung und kann zu Fehlfunktion der Batterie führen.

■ **RESTE NUTZEN** Reicht die Energie einer Batterie nicht mehr für Stromfresser wie Digitalkameras, ist meist noch genug für Fernbedienung oder Küchenuhr übrig.

■ **LEERE ENTFERNEN** Leere Batterien sofort aus dem Gerät entfernen, da sie auslaufen können. Vorsicht: Batterieflüssigkeit kann die Haut angreifen.

Vergleich: Die beste Zink-Kohle-Zelle würde nur rund zwei Stunden schaffen.

Wenn es um digitale Anwendungen wie zum Beispiel den Einsatz in einer Digitalkamera geht, steht mit der Lithium-Zelle von Energizer seit kurzem eine neue Generation von Batterien zur Verfügung. In unserem Test beeindruckte sie durch hohen Energiegehalt. Die Oxide von Panasonic eignen sich ebenfalls speziell für digitale Einsätze, ist ansonsten aber nicht kraftvoller als eine der besseren Alkali-Mangan-Batterien (siehe Kasten, S. 67).

Zwei mit schlechtem Auslaufschutz

Neben der Kraftprobe wollten wir auch wissen, wie die Batterien bei Fehlanwendung reagieren. Wird zum Beispiel eine Batterie kurzgeschlossen, etwa weil sie in einer Werkzeugschublade Metallteile berührt, kann sie im Extremfall aufplatzen. In unserem Kurzschlussstest ist das keiner passiert. Allerdings wurden einige Mignon-Alkalines so heiß, dass ihr Plastikmantel teilweise aufschmolz. Am wenigsten anfällig sind die Zink-Kohle-Zellen. Ihr Energiegehalt ist so gering, dass sie bei Gerätekurzschluss kaum warm werden.



test Batterien Micro (AAA) Alkaline

	Energizer Ultra+	Lidl / AEROCCELL Super Alkaline	Panasonic Xtreme Power	Duracell Plus	Varta High Energy ¹⁾	Aldi (Nord) / Top Craft Ultra Alkaline ¹⁾
Gewichtung						
Mittlerer Preis pro Packung in Euro ca. / Inhalt in Stück	4,90 / 4 ²⁾	1,75 ³⁾ / 8	5,00 / 4	5,40 / 4	4,50 / 4	1,75 / 8
Preis pro Batterie in Euro ca.	1,23	0,21	1,25	1,35	1,13	0,21
test-QUALITÄTSURTEIL	100 % SEHR GUT (1,2)	GUT (1,6)	GUT (1,8)	GUT (1,9)	GUT (2,0)	GUT (2,4)
BETRIEBSDAUER	90 % sehr gut (1,1)	gut (1,6)	gut (1,8)	gut (1,9)	gut (2,1)	gut (2,4)
Taschenleuchte	++	++	++	+	+	+
Kassettenspieler	++	+	++	+	+	+
Radio	++	++	+	+	+	++
Fotoblitzlicht	++	+	○	+	○	⊖
SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNG	10 % gut (1,7)	sehr gut (1,3)	gut (1,6)	gut (1,7)	gut (1,7)	gut (1,7)
Kurzschlussverhalten	○	+	+	○	○	○
Auslaufschutz	++	++	++	++	++	++
Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: ++ = Sehr gut (0,5–1,5), + = Gut (1,6–2,5), ○ = Befriedigend (2,6–3,5), ⊖ = Ausreichend (3,6–4,5), – = Mangelhaft (4,6–5,5).		Bei gleichem Qualitätsurteil Reihfolge nach Alphabet.		1) Laut Anbieter Produkt geändert. 2) Auch größere Packung erhältlich (günstiger Einzelpreis). 3) Regional auch für 1,80 Euro erhältlich.		Anbieter siehe Seite 100.



Alessandro Volta benötigte meine Verwandten zum Glück nicht mehr, als er die erste Batterie baute.

Außerdem haben wir einen typischen Anwenderfehler simuliert: Wird eine leere Batterie im Gerät vergessen, etwa in einer selten benutzten Taschenleuchte, kann sie auslaufen. Das liegt daran, dass im Innern der Zelle nach der Entladung Gase entstehen, wodurch sich langsam ein Druck aufbaut. Damit die Batterie nicht explodiert, besitzt sie eine Sollbruchstelle, die bei einem bestimmten Druck aufreißt, um das Gas entweichen zu lassen. Weil dabei Batterieflüssigkeit auslaufen und das Gerät beschädigen kann, sollten leere Batterien stets aus einem Gerät entfernt werden (siehe Tipps, S. 68). Im Test zeigten sich die meisten Batterien anwenderfreundlich und waren auch sechs Wochen nach vollständiger Entladung noch dicht. Schlecht dagegen die Mignon-Alkaline-Zellen von Conrad und Panasonic: Hier war die erste der vier getesteten schon nach einer Woche leck.

Kaum noch Schwermetalle enthalten

Abschließend haben wir einige Batterien exemplarisch auf ihren Gehalt an den giftigen Schwermetallen Blei und Kadmium geprüft: Die Werte lagen deutlich unter den gesetzlichen Grenzen. Auch Quecksilber ist in den getesteten Zellen kein Thema. Diese Batterietypen werden hierzulande schon seit Jahren praktisch ohne das problematische Metall hergestellt. Trotzdem gehören Batterien nicht in den Hausmüll, sondern müssen getrennt entsorgt werden. Händler und Hersteller sind verpflichtet, Altbatterien kostenlos zurückzunehmen. Nach Angaben der Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien gelangten 2005 auf diese Weise rund 80 Prozent aller Batterien in die Verwertung, wo ihre Metallanteile zu großen Teilen zurückgewonnen werden.

FAZIT Seit den frühen Batteriesäulen aus der Lombardei hat sich die Technik in den vergangenen zwei Jahrhunderten verfeinert. Nicht nur dass die Kraftpakete deutlich handlicher geworden sind – sie speichern vor allem deutlich mehr Energie. Der Test zeigt, dass Alkali-Mangan-Batterien für bestimmte Anwendungen „sehr gute“ Energiequellen sind und dabei nicht viel kosten müssen. Rundum „gute“ Alkaline-Zellen gibt es bereits ab 21 Cent pro Stück. 70 Cent für eine wesentlich schlechtere Zink-Kohle-Zelle sind da rausgeworfenes Geld. ■

AUSGEWÄHLT » GEPRÜFT » BEWERTET

Im Test: 26 Batterien, davon 17 Mignonzellen (AA) Alkaline, 3 Mignonzellen (AA) Zink-Kohle, 6 Mikrozellen (AAA) Alkaline und zusätzlich 2 Sonderbatterien Mignonzellen (AA) Oxidide und Lithium speziell für digitale Geräte (zum Beispiel Digitalkamera).

Einkauf der Prüfmuster: Juli 2005.

Preise: Anbieterbefragung November 2005.

ABWERTUNG

Bei „ausreichendem“ Schutz bei Fehlanwendungen kann das test-Qualitätsurteil maximal eine Note besser sein. Bei „mangelhaftem“ Auslaufschutz kann Schutz bei Fehlanwendung maximal eine halbe Note besser sein.

BETRIEBSDAUER: 90 %

Angelehnt an EN 60086-2:2005-03 wurden bei 20 °C mehrere Anwendungen für die einzelnen Batterietypen simuliert und Betriebszeit und Energiemenge bis Erreichen einer Entladeschlussspannung

von 0,9 V ermittelt. **Spielzeug:** Entladung über 3,9 Ohm für 1 Stunde/Tag (h/d). **Kassettenspieler:** 10 Ohm für 1 h/d. **Radio:** 75 Ohm für 4 h/d (AAA), 43 Ohm für 4 h/d (AA). **Fotoblitzzicht:** Stromsenke 600 Milliampere (mA) für 10 Sekunden (s) ein, 50 s aus für 1 h/d (AAA), 1000 mA für 10 s ein, 50 s aus für 1 h/d (AA). **CD, elektronische Geräte:** 250 mA für 1 h/d. **Taschenleuchte:** 5,1 Ohm für 4 min/h, 8 h/d.

SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNG: 10 %

In Anlehnung an EN 60086-5 wurde das Verhalten bei Fehlanwendung bewertet. Im **Kurzschlussverhalten:** falsch eingelegte Batterie (verpolt), kurzgeschlossen. Weiterhin wurde der **Auslaufschutz** vollständig entladener Batterien geprüft. Alle Batterien hatten die notwendigen Entsorgungshinweise auf der Verpackung. Die Abmessungen Länge, Durchmesser und Polhöhen lagen bei allen Batterien innerhalb der zulässigen Toleranzen.