

# Eine strotzt vor Energie

**Batterien** Die Preisunterschiede sind enorm: Eine Mignonzelle vom Typ AA kostet oft nur 21 Cent, mitunter aber auch mehr als 2 Euro. Lohnt es sich, die teuren Batterien zu kaufen?

**F**ür Strom aus der Steckdose bezahlt ein Privatkunde in Deutschland meist etwa 0,20 Euro pro Kilowattstunde. Spannende Frage: Wie viel kostet es eigentlich, wenn er die gleiche Strommenge aus Batterien gewinnt? Unser Test von Stromspeichern im Zwergenformat gibt Antwort: Um eine Kilowattstunde aus Mignon-(AA-)Batterien zu gewinnen, bräuchte er rund 300 Stück. Das würde mindestens 60 Euro kosten.

**Tipp:** Sofern die Alternative besteht, ist die Stromversorgung über ein Netzkabel immer am billigsten. Nutzen Sie Batterien nur

dann, wenn sie echte Vorteile bringen, etwa wenn Geräte mobil funktionieren müssen.

## **Alkaline gegen Lithium**

Wir haben für den Test 1,5-Volt-Gerätebatterien im Format AA ausgewählt, weil davon jährlich in Deutschland mehrere hundert Millionen Stück über den Ladentisch gehen. Am meisten werden Alkaline-Zellen gekauft. Davon sind 23 Produkte im Test vertreten, außerdem 3 Lithium-Batterien, die vor allem bei großem Strombedarf, etwa dem Fotoblitzzlicht, eingesetzt werden.



**Tipp:** Kaufen Sie keine Zink-Kohle-Batterien. Bei früheren Tests haben sich Produkte dieser alten Bauart als so leistungsschwach erwiesen, dass wir sie diesmal gar nicht mehr einbezogen haben. Ihr Preis-Leistungs-Verhältnis ist sehr schlecht.

### Störeinflüsse ausgeschlossen

Batterien wandeln chemische Energie in elektrische um. Im Mittelpunkt des Tests stand die Frage, wie lange sie unter verschiedenen Einsatzbedingungen durchhalten. Im Labor simulierten wir typische Entladesituationen. Dabei prüften wir die Batterien nicht in echten Radios, Spielzeugen oder Kameras, sondern auf einem Prüfstand (siehe Foto). Hier kamen stattdessen kleine elektrische Widerstände zum Einsatz. So waren überall die gleichen Testbedingungen garantiert und Störeinflüsse durch möglicherweise unterschiedlich funktionierende Geräte ausgeschlossen. Immer im gleichen Rhythmus zapften wir

### Die besten Alkalines

Doch wie sieht es nun aus, wenn man die Batterien in Geräte einsetzt, die mehr Strom ziehen – zum Beispiel in Spielzeugmotoren? Hier zeigen unsere Tests, dass die Alkaline-Technik recht ausgereift ist. Alle Testkandidaten erreichen akzeptable Energieausbeuten. Besonders ergiebig ist die Panasonic Evoia für 1,88 Euro pro Batterie, die mit „erhöhtem Füllvolumen“ und „verbesselter Reaktionsfähigkeit“ beworben wird.

Der technologische Vorsprung teurer Markenprodukte ist allerdings längst nicht so groß, wie ihre oft happigen Preise vermuten lassen. Für Spielzeug- und andere Motoren lieferten sie zwar rund 10 bis 15 Prozent mehr Energie als die anderen Alkaline-Batterien im Durchschnitt, doch andererseits lagen ihre Preise auch um weit mehr als 50 Prozent über dem mittleren Preisniveau von zirka 60 Cent pro Batterie.

**Tipp:** Kaufen Sie die leistungsstarken, aber teureren Alkaline-Batterien, die sich im ▶

### Tipps

**Frische kaufen:** Batterien altern und verlieren ständig etwas von ihrer Anfangskapazität (Selbstentladung). Achten Sie beim Kauf auf Mindesthaltbarkeitsdaten, die mindestens vier Jahre in der Zukunft liegen.

**Richtig lagern:** Bewahren Sie Batterien und Akkus nicht in Heizungsnahe auf. Wärme kann die Selbstentladung beschleunigen. Lagern Sie sie besser an einem kühlen Ort, zum Beispiel im trockenen Keller.

**Vor Kurzschluss schützen:** Bewahren Sie Batterien nicht lose in Werkzeugkisten mit Metallteilen auf. Hier droht sonst ein Kurzschluss.

**Gleiches mit Gleichem:** Wer verschiedene Batterietypen oder Batte-

Auf dem Prüfstand: Im Labor simulierten wir unter gleichen Testbedingungen, wie die Batterien entladen werden. Hunderten dieser kleinen Kraftspender zapften wir – immer im gleichen Rhythmus – den Strom ab und ermittelten, wie viel Energie sich für den jeweiligen Zweck aus ihnen gewinnen lässt.



den Batterien Strom einer bestimmten Stärke ab. Und zwar so lange, wie noch genügend restliche Spannung für einen optimalen Betrieb vorhanden war.

### Die billigsten „guten“ Alkalines

Die Energiemengen, die wir bei den Tests aus den Batterien gewinnen konnten, unterscheiden sich stark. Im Radiobetrieb war die Energieausbeute durchweg am höchsten. Der Grund: Derartige Geräte ziehen relativ wenig Strom, sodass die Batterien geschont werden und sich ihre Energiereserven langsam ausschöpfen lassen.

**Tipp:** Für simple Einsatzzwecke mit geringem Stromverbrauch eignen sich die meisten Alkaline-Batterien gut. Wählen Sie diejenigen aus, für die wir die niedrigsten Radiobetriebskosten ermittelt haben (siehe Tabelle). Das sind vor allem die Batterien von Aldi (Nord und Süd), Lidl und dm.

## Unser Rat

Der Testsieger **Energizer Ultimate Lithium** für 2,41 Euro pro Batterie glänzt mit „sehr guten“ Urteilen. Wo es wie beim Fotografieren auf eine sichere und ergiebige Stromversorgung ankommt, sollte diese Lithium-batterie die erste Wahl sein. Beste Alkali-Mangan-Batterie ist die **Panasonic Evoia** (1,88 Euro). Auch „gut“, aber sehr viel billiger sind einige Eigenmarken von Drogeriemärkten und Discountern: vor allem die **Profissimo Hi-Tech** von **dm** (0,24 Euro), **Aerocell Alkaline** von **Lidl** (0,21 Euro), **Top Craft Ultra Alkaline** von **Aldi (Nord)** für 0,21 Euro und die **Activ Energy Super Alkaline** von **Aldi (Süd)**, ebenfalls für 0,21 Euro.

rien mit unterschiedlichem Ladezustand gemischt in ein Gerät einsetzt, riskiert Leistungsverluste. Setzen Sie deshalb immer gleichartige Batterien ein.

**Messen:** Kontrollieren Sie möglichst immer, ob die Batterien wirklich leer sind, bevor Sie sie entsorgen. Batterietester, die eine Spannungsmessung unter Last (mit eingebautem Widerstand) ermöglichen, sind im Elektronikhandel erhältlich.

**Akkus nutzen:** Je häufiger ein Gerät eingeschaltet ist und je mehr Strom es verbraucht, desto eher lohnt es sich, statt Batterien Akkus einzusetzen – aber nur, wenn die Gebrauchsanleitung des Geräts es erlaubt.

**Schutz vor Fehlanwendung:** Wird eine Batterie falsch in ein Gerät eingesetzt, kann sie sich stark erhitzen. Damit die dann unter Druck stehende Kalilauge kontrolliert entweichen kann, öffnet ein Sicherheitsventil (rechts) und schützt vor Explosion. Im Ernstfall gilt: **Vorsicht vor der Lauge!**  
**Auslaufschutz:** Sind Batterien verbraucht, laufen sie oft schnell aus (rechts außen). Deshalb leere Batterien besser sofort aus dem Gerät nehmen.



**test Batterien (AA)**

	Gewichtung	Lithium			Alkaline				
		Energizer Ultimate Lithium	H+H Lithium	Conrad / energy Lithium	Panasonic Evoia	Varta High Energy	Duracell Plus	Energizer Ultra+	Varta Max Tech
Mittlerer Preis pro Packung in Euro ca.		9,65	10,00	4,95	7,50	5,00	6,50	4,95	7,00
Stück pro Packung <sup>1)</sup>		4	4	2	4 <sup>4)</sup>	4	4	4 <sup>4)</sup>	4
Preis pro Batterie in Euro ca. <sup>1)</sup>		<b>2,41</b>	<b>2,50</b>	<b>2,48</b>	<b>1,88</b>	<b>1,25</b>	<b>1,63</b>	<b>1,24</b>	<b>1,75</b>
Kosten pro 500 Stunden Radio in Euro ca. <sup>2)</sup>		17,60	32,50	30,20	17,50	12,40	15,70	12,60	17,70
Kosten pro 500 Bilder Digitalkamera in Euro ca. <sup>2)</sup>		3,80	5,20	4,90	12,60	9,30	18,20	11,30	12,10
<b>test - QUALITÄTSURTEIL</b>	<b>100 %</b>	<b>SEHR GUT (0,9)</b>	<b>GUT (1,9)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,9)</b>	<b>GUT (2,1)</b>	<b>GUT (2,2)</b>	<b>GUT (2,3)</b>	<b>GUT (2,3)</b>	<b>GUT (2,3)</b>
<b>BETRIEBSDAUER</b>	<b>85 %</b>	<b>sehr gut (0,8)</b>	<b>gut (1,8)</b>	<b>gut (1,7)</b>	<b>gut (2,1)</b>	<b>gut (2,4)</b>	<b>gut (2,5)</b>	<b>gut (2,5)</b>	<b>gut (2,4)</b>
Spielzeug, Radio, Musikgeräte		++	+	+	+	+	+	+	+
Digitalkamera, Fotoblitz		++	++	++	○	○	○	○	○
<b>SCHWERMETALLE</b>	<b>5 %</b>	<b>gut (1,9)</b>	<b>gut (1,9)</b>	<b>gut (1,9)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,0)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,4)</b>	<b>sehr gut (1,0)</b>
<b>SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNGEN</b>	<b>5 %</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>befriedigend (3,4)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>befriedigend (2,7)</b>
Auslaufschutz		++	++	++	⊖	++	++	++	○
Schutz bei falschem Einlegen und bei Kurzschluss		+	+	+	+	+	+	+	+
<b>DEKLARATION DES HALTBARKEITSDATUMS</b>	<b>5 %</b>	<b>sehr gut (1,5)</b>	<b>ausreichend (4,0)</b>	<b>mangelhaft (5,0)<sup>*)3)</sup></b>	<b>sehr gut (1,5)</b>	<b>gut (2,5)</b>	<b>sehr gut (1,5)</b>	<b>sehr gut (1,5)</b>	<b>befriedigend (3,0)</b>

**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 gleicher Note Reihenfolge nach Alphabet.  
 \*) Führt zur Abwertung (siehe „Ausgewählt ...“ auf Seite 63).

Test auf den vorderen Rängen platzieren, möglichst im Sonderangebot und in preisgünstigeren Großpackungen.

### Sieger mit eindrucksvollem Vorsprung

Die mit Abstand meiste Energie holten wir im Test aus den Energizer-Ultimate-Lithium-Zellen heraus. In der Spielzeugmotorprüfung erwiesen sie sich im Vergleich zur Alkaline-Konkurrenz um 70 Prozent ergiebiger. Noch eindrucksvoller ist der Vorsprung des Testsiegers bei den Fotoblitzen:

Dabei lieferten sie doppelt so viel Energie wie die besten Alkali-Mangan-Zellen (hier Panasonic Evoia und Varta Max Tech). Spitzenleistung zeigte die Energizer Lithium auch in der umfangreichen Digitalkameraprüfung: Da war sie mehr als dreimal so ergiebig wie die besten alkalischen.

### Pluspunkte bei Minusgraden

Ein Vorteil der Lithiumtechnik besteht darin, dass ihre Kapazität bei Kälte voll zur Verfügung steht. Alkali-Mangan-Zellen büß-

ten bei minus 15 Grad dagegen mehr als die Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit ein. Weitere Pluspunkte: Lithiumzellen wiegen trotz ihres hohen Energiegehalts rund ein Drittel weniger. Und wegen geringer Selbstentladung sind sie relativ lange haltbar.

**Tipp:** Für Wanderungen, Paddeltouren oder andere Einsätze, bei denen es auf eine sichere und ergiebige Energieversorgung ankommt, ist die Energizer Ultimate Lithium die erste Wahl. Das Risiko, dass die Kamera genau im falschen Moment streikt ▶



dm / Profissimo Hi-Tech	Lidl / Aerocell Alkaline	Penny / Mars Power Alkaline	Aldi (Nord) / Top Craft Ultra Alkaline <sup>5)</sup>	Aldi (Süd) / Activ Energy Super Alkaline	Rossmann / Rubin Powerful Alkaline	Duracell Basic	Panasonic Xtreme Power	Rewe / Ja! Alkaline	Varta Longlife Extra
0,95	1,69	1,99	1,69	1,69	1,49	3,50	5,00	0,99	3,50
4	8	4	8	8	4	4	4 <sup>4)</sup>	4	4
<b>0,24</b>	<b>0,21</b>	<b>0,50</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,37</b>	<b>0,88</b>	<b>1,25</b>	<b>0,25</b>	<b>0,88</b>
2,40	2,10	5,10	2,10	2,20	4,00	9,00	13,30	2,70	9,10
2,00	2,10	4,20	2,00	1,60	4,10	12,70	9,70	2,20	8,90
<b>GUT (2,4)</b>	<b>GUT (2,4)</b>	<b>GUT (2,4)</b>	<b>GUT (2,5)</b>	<b>GUT (2,5)</b>	<b>GUT (2,5)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,6)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,6)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,6)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,6)</b>
gut (2,5)	befriedigend (2,6)	gut (2,5)	befriedigend (2,6)	befriedigend (2,6)	befriedigend (2,6)	befriedigend (2,8)	befriedigend (2,7)	befriedigend (2,8)	befriedigend (2,7)
+	+	+	+	+	+	+	+	○	+
○	○	○	○	○	○	⊖	○	○	○
sehr gut (1,3)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,5)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,2)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,4)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,0)
gut (1,6)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,3)	befriedigend (3,4)	befriedigend (3,4)	sehr gut (1,3)	sehr gut (1,3)	befriedigend (3,4)	gut (1,6)	sehr gut (1,3)
++	++	++	⊖	⊖	++	++	⊖	++	++
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
gut (2,0)	sehr gut (1,5)	gut (2,0)	gut (2,0)	gut (2,0)	gut (2,0)	sehr gut (1,5)	gut (2,0)	sehr gut (1,5)	gut (2,5)

1) Bezogen auf Packungen mit 4 Batterien. Sofern diese nicht erhältlich waren, wurde eine Verpackung mit möglichst ähnlicher Anzahl gewählt.

2) Berechnet auf der Basis unserer Messergebnisse zur Betriebsdauer.

3) Verwirrende Verbraucherinformation über die Haltbarkeit bei verschiedenen Packungen: zum Teil ohne Datum, zum Teil in der Vergangenheit oder in der Zukunft liegende Daten.

4) Auch größere Packung erhältlich (günstigerer Einzelpreis).

5) Laut Anbieter Produkt geändert.

Anbieter siehe Seite 96.



und nach frischen Batterien verlangt, lässt sich zwar auch mit ihr nicht ausschließen, aber doch deutlich mindern.

Erfreulich: Die Schwermetallgehalte aller geprüften Batterien sind so niedrig, dass wir sie durchweg mit „gut“ oder „sehr gut“ beurteilen konnten. Aber dennoch sind derartige „Wegwerfprodukte“ aus Umweltsicht nicht unproblematisch.

**Tipp:** Werfen Sie alte Batterien in die Sammelbehälter in den Geschäften, damit sie recycelt werden können. Bevorzugen Sie beim Kauf Batterien, die länger halten und die in weniger aufwendigen Verpackungen angeboten werden.

Kameras und andere Geräte, die hohe Ansprüche an die Spannung stellen, verlangen oft schon nach frischen Batterien, obwohl die alten längst noch nicht leer sind. Mitunter kann das auch passieren, weil eine in der Packung von vornherein weniger ergiebig war als die anderen. Im Test haben wir das vereinzelt bei den Lithiumzellen von Conrad und H+H beobachtet.

**Tipp:** Kontrollieren Sie alle Batterien vor dem Entsorgen mit einem Batterietester. In Geräten, die geringe Ansprüche an die Batterie stellen (etwa kleine Wecker, Fernbedienung, Wanduhren) können Sie vielen Batterien ein „zweites Leben“ schenken. ■



## test Batterien (AA)

		Alkaline							
		Duracell Powerpix <sup>3)</sup>	Panasonic Alkaline	Camelion Ultra Alkaline	Daimon Alkaline	Marktkauf / Gut & Günstig Alkaline	Ucar Gold Alkaline	Conrad / energy Alkaline	H+H Top Power
<b>Gewichtung</b>									
Mittlerer Preis pro Packung in Euro ca.		8,00 <sup>4)</sup>	2,99	2,99	1,99	1,69	3,15	3,50	2,99
Stück pro Packung <sup>1)</sup>		8	4 <sup>5)</sup>	4	8	8	4	4 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>
Preis pro Batterie in Euro ca. <sup>1)</sup>		<b>1,00</b>	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>	<b>0,25</b>	<b>0,21</b>	<b>0,79</b>	<b>0,88</b>	<b>0,75</b>
Kosten pro 500 Stunden Radio in Euro ca. <sup>2)</sup>		10,70	8,10	7,70	2,60	2,30	8,60	9,60	8,30
Kosten pro 500 Bilder Digitalkamera in Euro ca. <sup>2)</sup>		5,80	7,10	8,20	4,60	2,90	8,40	13,80	15,50
<b>test - QUALITÄTSURTEIL</b>	<b>100 %</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,7)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,7)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,8)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,8)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,8)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,8)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (2,9)</b>	<b>BEFRIEDIGEND (3,2)</b>
<b>BETRIEBSDAUER</b>	<b>85 %</b>	befriedigend (2,7)	befriedigend (2,9)	befriedigend (2,8)	befriedigend (3,0)	befriedigend (2,9)	befriedigend (2,9)	befriedigend (3,0)	befriedigend (3,4)
Spielzeug, Radio, Musikgeräte		○	○	+	+	○	○	○	○
Digitalkamera, Fotoblitz		○	○	⊖	⊖	⊖	○	⊖	⊖
<b>SCHWERMETALLE</b>	<b>5 %</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>gut (1,6)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>gut (1,8)</b>	<b>sehr gut (1,4)</b>	<b>gut (2,0)</b>	<b>sehr gut (1,5)</b>
<b>SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNGEN</b>	<b>5 %</b>	<b>befriedigend (3,4)</b>	<b>gut (1,6)</b>	<b>befriedigend (2,7)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>	<b>befriedigend (2,7)</b>	<b>gut (2,0)</b>	<b>gut (2,0)</b>	<b>sehr gut (1,3)</b>
Auslaufschutz		⊖	++	○	++	○	+	+	++
Schutz bei falschem Einlegen und bei Kurzschluss		+	+	+	+	+	+	+	+
<b>DEKLARATION DES HALTBARKEITSDATUMS</b>	<b>5 %</b>	<b>befriedigend (3,0)</b>	<b>sehr gut (1,5)</b>	<b>ausreichend (4,0)</b>	<b>gut (2,0)</b>	<b>befriedigend (3,0)</b>	<b>gut (2,5)</b>	<b>befriedigend (3,0)</b>	<b>befriedigend (3,5)</b>

### 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 gleicher Note Reihenfolge nach Alphabet.

1) Bezogen auf Packungen mit 4 Batterien. Sofern diese nicht erhältlich waren, wurde eine Verpackung mit möglichst ähnlicher Anzahl gewählt.

2) Berechnet auf der Basis unserer Messergebnisse zur Betriebsdauer.

3) Gekauft als Sonderpackung. Laut Anbieter Produkt geändert.

4) Von uns bezahlter Einkaufspreis.

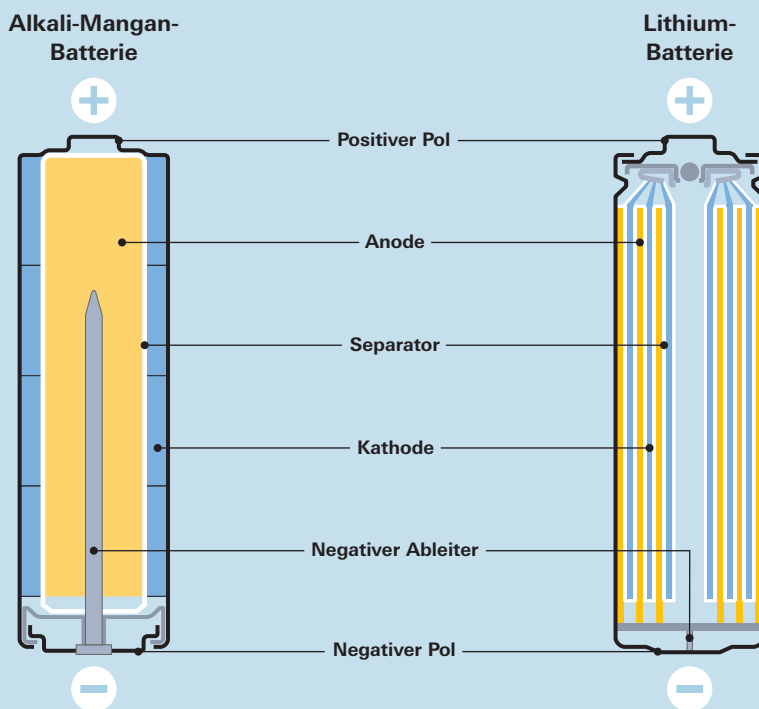
5) Auch größere Packung erhältlich (günstiger Einzelpreis).

Anbieter siehe Seite 96.

## Strom aus Chemie: Spannung zwischen den Polen



So sehen Alkaline-(Alkali-Mangan)- und Lithium-Batterien innen aus.



## Technik

### So kommt der Strom aus der Batterie

Alle Batterien funktionieren grundsätzlich in gleicher Weise: Sie wandeln chemische Energie in elektrische Energie um. In ihrem Innern reagieren Metalle mit einer Flüssigkeit und geben dabei negativ geladene Teilchen ab: die Elektronen. Im Endeffekt entsteht zwischen positivem und negativem Pol eine elektrische Spannung.

**Hauptbestandteile** der Batterien sind die Elektroden (Anode und Kathode), zwischen denen der elektrochemische Prozess abläuft. Die Elektroden sind so angeordnet, dass sie sich nicht berühren können. Sonst droht ein Kurzschluss. Sie sind durch einen Separator getrennt.

**Alkali-Mangan-Batterien** haben eine Anode aus Zinkgel, eine Kathode aus Mangandioxid (Braunstein) und dazwischen eine Trennschicht (Separator). Namensgeber ist alkalische Kalilauge, die den Prozess als Elektrolyt fördert.

**Lithiumbatterien** sind komplizierter aufgebaut. Anode (Lithium) und Kathode (zum Beispiel Eisensulfid) sind in dünnen Schichten um einen Kern gewickelt. Die Gesamtfläche, die für elektrochemische Prozesse zur Verfügung steht, ist also relativ groß.

**Spannung** entsteht, wenn Zink oder Lithium im Elektrolyt chemisch reagieren. Dabei werden aus neutralen Atomen positiv geladene Ionen. Die freigesetzten Elektronen bleiben an der Anode, die Kontakt zum Minuspol hat. Die positiv geladenen Ionen passieren in der Elektrolytlösung den Separator und gelangen zur Kathode, die in Kontakt zum Pluspol steht.

**Strom** fließt, wenn beide Pole im Gerät miteinander verbunden sind. Die Elektronen am Minuspol „drängen“ dann zum positiv geladenen Pluspol. Aber nur so lange, wie chemische Reaktionen für Nachschub sorgen.

## Ausgewählt, geprüft, bewertet

**Im Test:** 26 Batterien (Mignonzellen, Typ AA), davon 23 Alkaline (Alkali-Mangan) und 3 Lithium. **Einkauf der Prüfmuster:** Juni bis September 2009. **Preis:** Anbieterbefragung im Oktober/November 2009.

### ABWERTUNG

Bei „mangelhafter“ Deklaration des Haltbarkeitsdatums wurde das test-Qualitätsurteil um eine Note abgewertet.

### BETRIEBSDAUER: 85 %

In Anlehnung an IEC 60086-2:2006 simulierten wir bei 20 °C (+/-2 Grad) verschiedene Batterieanwendungen und ermittelten an jeweils fünf Exemplaren die nutzbaren Energiemengen.

**Spielzeug:** Nutzbare Energiemenge bei täglich einstündiger Belastung mit 3,9 Ohm (bis 0,8 Volt Entladeschlussspannung).

**Radio:** Nutzbare Energiemenge bei täglich vierstündiger Belastung mit 43 Ohm (bis 0,9 V Entladeschlussspannung).

**Musikgeräte:** Nutzbare Energiemenge bei täglich einstündiger Belastung mit 10 Ohm (bis zu einer Entladeschlussspannung von 0,9 V).

**Digitalkamera:** Wir simulierten den Betrieb einer Digitalkamera (Zyklus: für 2 Sekunden Leistungssenkung von 1500 mW, 28 Sekunden lang Leistungssenkung von 650 mW. Nach zehnmaliger Wiederholung 55 Minuten ohne Leistungssenkung; bis 1,05 V Entladeschlussspannung). **Fotoblitze:** Die nutzbare Energie ermittelten wir bei täglich einstündiger Belastung (im Minutentakt jeweils für 10 Sekunden eine Stromsenke von 1000 mA; bis 0,9 V Entladeschlussspannung).

### SCHWERMETALLE: 5 %

Die Batteriebestandteile wurden mechanisch getrennt und chemisch aufgeschlossen, sodass der Gehalt an Quecksilber, Kadmium und Blei ermittelt werden konnte.

### SCHUTZ BEI FEHLANWENDUNGEN: 5 %

In Anlehnung an IEC 60086-5:2005 untersuchten wir den **Schutz bei falschem Einlegen und bei Kurzschluss** mit von außen kurzgeschlossener Batterie und mit falsch eingelegter Batterie (eine von vier „verpolt“ sowie eine von vier entladen). Geprüft wurde auch der **Auslaufschutz** (Kontrolle, ob und wie schnell vollständig entladene Batterien auslaufen).

### DEKLARATION DES

#### HALTBARKEITSDATUMS: 5 %

Prüfung, ob das Haltbarkeitsdatum sowohl auf der Verpackung als auch auf der Batterie vorhanden, lesbar und verständlich war.

