



Praxistest

HÄRTETEST

Werkzeugakkus werden zunehmend in Hobby- und Gartengeräten eingesetzt. Doch wie sicher und langlebig sind gängige Akkupacks? **TEXT PETER BARUSCHKE**

Aktuelle Akkupacks der von uns getesteten sechs verbreiteten Akkusysteme sind sicher nutzbar und auch nach mehreren hundert Ladezyklen noch leistungsfähig – so das insgesamt erfreuliche Ergebnis unseres Vergleichstests. Allerdings wurde auch sichtbar, dass Werkzeugakkus eine Lagerung unter ungünstigen Bedingungen übel nehmen und mit einem teils deutlichen Verlust der Speicherkapazität bestrafen. Vor allem die *Bosch*-Akkus sollten Sie im Sommer nicht in der überhitzten Gartenhütte aufbewahren – im Test hatten sie dabei schon nach rund zwei Monaten bis zu einem Viertel der Kapazität verloren.

Nicht immer wird die zugesagte Kapazität auch erreicht

Die besonders leicht und kompakt gebauten *Bosch*-Akkus zeigten allerdings auch nach intensiver Nutzung einen deutlich stärkeren Kapazitätsverlust als die Konkurrenz. Zusätzlich ärgerlich und beim Kauf nicht erkennbar: Im Neuzustand erreichten die Akkus von *Bosch*, *Worx* und *Metabo* die angegebenen 4 AH bei der Überprüfung durch den TÜV nicht. Es fehlen bis zu einem Achtel der zugesicherten Speicherkapazität. In diesem Punkt überzeugten besonders die Energiespeicher von *Ryobi*, aber auch *Einhell* und *Lux-Tools*: Sie stellten am Anfang die versprochene Speicherkapazität tatsächlich zur Verfügung. *Einhell* und *Lux-Tools* verloren auch nach 200 Ladezyklen nur vier Prozent



! FAZIT: Die Werkzeugakkus von *Einhell* sind langlebig, stabil und sogar nach einem Kurzschluss weiter nutzbar. Auch *Metabo* überzeugte – unter anderem mit kurzen Ladezeiten. Unseren Preistipp erhielt die Akkufamilie von *Lux-Tools*.



Einblick: Bei *Bosch* sind fünf Einzelzellen enthalten, alle anderen Packs beinhalten je zehn Zellen.



Überblick: Diese sechs gängigen Akkupacks mit jeweils 4 Ah Kapazität haben wir vom TÜV Rheinland testen lassen.

Fotos: Michael Müller-Münker, Peter Baruschke



Marke Modell	Einhell Power X-Change	Metabo CAS (Cordless Alliance System)	Ryobi 18V One Plus	Lux-Tools (Obi) 20V Power System	Worx 20V Power Share	Bosch Power for All, Power Plus
Preis Akku + Lader (ca. inkl. MwSt.) ¹	105 €	230 (130+100) €	100 €	40 €	88 €	140 (100 + 40) €
Typbezeichnung Akku / Lader	45.113.99 / 45.120.96	25591 / ASC 145	RB18L40 / RC1820	AK-20/4.0 / SLG-20/2.4	WA3553 / WA3880	PBA 18V 4.0Ah W-C / AL 1830 CV
Größe Lader (B x H x T, in cm)	10,5 x 5,5 x 13	15 x 8 x 12	9 x 8 x 12 (+ Netzteil)	9 x 7,5 x 14	9 x 7 x 16	11 x 8 x 15
Angaben auf dem Akku: V / Ah / Wh	18 / 4,0 / 72	18 / 4,0 / 72	18 / 4,0 / 72	20 / 4,0 / 80	20 / 4,0 / 72	18 / 4 / 72
Ladegerät: Kühlsystem (aktiv/passiv)	passiv	aktiv (Lüfter im Ladegerät)	passiv	passiv	passiv	passiv
Ladegerät: Länge der Anschlussleitung (cm)	135	138	120	180	184	153
Besonderheiten	-	-	Lader mit Steckernetzteil	-	-	-
Bewertung von Eigenschaften (20 %)						
Gewicht des Akkupacks	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++
Gewicht Akku in Gramm	498	490	542	520	474	414
Anzeigen Ladegerät	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Erkennbarkeit in heller Umgebung	sehr gut	gut (etwas klein)	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Intuitive Deutung der Anzeige	ja	ja	mit Piktogrammen ja	ja	ja	Aufschriften englischsprachig
Einlegen/Entnehmen in/aus Ladegerät	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
sehr einfach, ohne Verriegelung	sehr einfach, ohne Verriegelung	sehr einfach, ohne Verriegelung	mit kleinen Händen schwierig	mit Verriegelung seitlich	sehr einfach, ohne Verriegelung	sehr einfach, ohne Verriegelung
Einlegen/Entnehmen in/aus Geräte(n)	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Riegel gegen Zugrichtung	Riegel gegen Zugrichtung	Riegel am Gerät	mit kleinen Händen schwierig	Riegel gegen Zugrichtung	Riegel gegen Zugrichtung	Riegel gegen Zugrichtung
Ladeverhalten²	+++++	+++++	+++++	+++	+++++	+++++
Erwärmung des Ladegeräts beim Laden (bei 20 °C) ³	deutlich	nein (aktive Kühlung)	nein	sehr deutlich	merklich	deutlich
Bewertung der Gerätevielfalt	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Betreibbare Geräte / Extern kompatibel? ⁴	mehr als 200 / ja	mehr als 300 / ja	mehr als 200 / nein	etwa 30 / nein	mehr als 60 / nein	mehr als 70 / ja
Labor- / Sicherheitsprüfungen (80%)						
Haltbarkeit im Betrieb⁵	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++
50 Zyklen Laubbläser + 150 Zyklen Akkubohrschrauber: Kapazitätsverlust %	4	11	12	4	4	25
Ladezeit²	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Technisch möglich / gemessen Neuzustand (in min.)	75 / 80	<60 / 30	120 / 120	90 / 105	120 / 120	75 / 80 (65 min. bis 80%)
Kapazität²	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
tatsächliche Kapazität (errechnet aus Nutzung, Ah)	4,08	3,67	4,23	4,03	3,58	3,48
Kapazitäts-Restanzeige	dreistufig	vierstufig	vierstufig	vierstufig	dreistufig	dreistufig, nur am Gerät
Kapazitätsverlust nach Lagerung²	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
80 Tage bei 40 °C abgesteckt / auf aktivem Ladegerät (Verlust in %)	15 / 9	7 / 2	10 / 10	13 / 11	11 / 8	24 / 14
Test auf Balancing⁶ / Einzelzellenüberwachung⁷	+++++	+++++	+++++	+++++	+	+++++
Werden Spannungsunterschiede ausgeglichen (aktives Balancing)?	nein, starker Kapazitätsverlust	nein, starker Kapazitätsverlust	nein, nicht mehr nutzbar	nein, starker Kapazitätsverlust	nein, starker Kapazitätsverlust	nein, starker Kapazitätsverlust
Wird defekte Zelle im Pack erkannt? / Weiter betriebsfähig?	ja / nein	ja / ja (geringe Kapazität)	ja / ja (geringe Kapazität)	ja / ja (geringe Kapazität)	nein / ja (starke Schädigung)	ja / ja (geringe Kapazität)
Fallprüfung⁸	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Anzeige defekt, sonst OK	OK	OK	OK	Sprung im Gehäuse, sonst OK	Sprung im Gehäuse, sonst OK	Sprung im Gehäuse, sonst OK
Sicherheit	+++++	+++	+++	+++	+++	++
Kurzschlussprüfung	Sicherung spricht an	ohne Sicherung. Erhitzt stark	Schmelzsicherung löst aus	Schmelzsicherung löst aus	Schmelzsicherung löst aus	ohne Sicherung. Erhitzt stark
Zustand des Akkus nach Kurzschluss	normal weiter nutzbar	nicht mehr nutzbar	nicht mehr nutzbar	nicht mehr nutzbar	nicht mehr nutzbar	nicht mehr nutzbar
Glühdraht-Prüfung nach EN 60335 am Akku ⁹	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kennzeichnung	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
mit Adresse	mit Adresse	mit Adresse	mit Adresse	mit Adresse	mit Adresse	mit Adresse
Note	gut (1,9)	gut (2,0)	gut (2,3)	gut (2,4)	befriedigend (2,7)	befriedigend (3,0)
Note Preis/Leistung	gut	gut	gut	sehr gut	gut	befriedigend
FAZIT:	Akkusystem mit hoher Zyklenfestigkeit und Kurzschluss-Sicherung	Akkusystem mit kurzen Ladezeiten, kein Kurzschluss-Schutz	Akkusystem mit mittlerer Zyklenfestigkeit	Akkusystem mit hoher Zyklenfestigkeit, geringere Gerätevielfalt	Akkusystem mit hoher Zyklenfestigkeit, keine Einzelzellenüberwachung	Geringere Zyklenfestigkeit, kein Kurzschluss-Schutz



BEQUEM: Zum Laden werden die Akkus einfach aufgeschoben (hier bei Metabo).



UNPRAKTISCH: Bei Bosch wird der Akku entgegen der Entriegelung entnommen.

der ursprünglichen Speicherfähigkeit – es bleiben nach längerer Nutzung also immer noch 3,8 Amperestunden.

Werkzeugakkus bestehen aus Einzelzellen, die je nach den gewünschten elektrischen Eigenschaften zusammengeschaltet werden. Dabei kann die Leistung der Einzelzellen leicht voneinander abweichen – und diese Unterschiede können während einer längeren

Keines der Akkusysteme kann interne Spannungsdifferenzen ausgleichen

Nutzungszeit allmählich immer größer werden. Die Gesamtleistung des Akkupacks hängt dann von der schwächsten enthaltenen Zelle ab. Deshalb wäre es günstig, wenn Spannungsunterschiede der einzelnen Zellen im Akkupack erkannt und beim Ladevorgang ausgeglichen werden könnten – dies wird *aktives Balancing* genannt. Um festzustellen, ob die von uns getesteten Akkusysteme diese Technik beherrschen, hat der TÜV Rheinland die entladenen Akkupacks geöffnet und einzelne Zellen oder ein Zellenpärchen vor dem nächsten Ladevorgang etwas vorgeladen. Es zeigte sich allerdings, dass der so herbeigeführte Spannungsunterschied nicht

SELBST TESTKRITERIEN

Kontrolliertes Laden und Entladen

Kapazität: Zur Ermittlung des Energieinhalts wurden die Akkus kontrolliert ge- und entladen. Aus den dabei erzielten Messwerten errechnete der TÜV Rheinland die Kapazität im Neuzustand und nach 200 Lastzyklen mit je einem Laubbläser und Akkubohrschrauber.

Lagerung: Je zwei Akkupacks wurden 80 Tage lang bei 40 °C gelagert, ein Akku war

dabei in ein angeschlossenes Ladegerät eingelegt.

Kurzschluss: Die Polanschlüsse der Akkus wurden überbrückt. Dabei wurde überprüft, ob eine interne Sicherung im Akkupack vorhanden ist.

Ungleiche Ladung: Mit der gezielten Entladung einzelner Akkuzellen/Zellpärchen im Akkupack wurde überprüft, ob aktives

Balancing oder Einzelzellenüberwachung im Pack wirksam ist.

Falltest: Alle Akkupacks mussten einen sechsfachen Fall aus 1,5 Metern Höhe auf Betonboden überstehen.



Versuchsaufbau beim TÜV: Zum Entladen der Werkzeugakkus wurden unter anderem Schrauben eingedreht.

¹ Laut Angaben des Herstellers/Anbieters. Falls nicht im Set verkauft, geben die Preise in Klammern die Einzelpreise von Akkupack und Ladegerät wieder. ² Gemessen und ermittelt vom TÜV Rheinland. ³ Bewertet von Nutzer*innen. ⁴ Bewertet von der Redaktion selbst ist der Mann. ⁵ Gebläsesimulation: 50 Zyklen mit programmierter DC-Last und Konstantstrom wie zuvor im Praxisversuch gemessen; Einschraubversuch (Spax 6 x 80 mm in Fichte) – 150 Zyklen mit programmierter DC-Last (replizierte Stromkurve). Danach erneute Ermittlung der Kapazität und Vergleich mit dem Ursprungswert. ⁶ Ist ein aktives Balancing vorhanden? Vorgehen: Pack entladen. Eine Zelle (bzw. Zellpaar) auf SOC 50% laden (ca. 3,7 V je nach Zelle, weitere Zellen alle etwa 3,45 V). Gleicht sich diese Disbalance nach 5 Lade- und Entladezyklen an? ⁷ Vorgehen entgegengesetzt zum aktiven Balancing: Akkupack vollgeladen, ein Zellpaar auf 50% SoC entladen. Danach Entladung über Bläser und Überprüfung, ob sich der Pack laden lässt. ⁸ Falltest 6x auf Betonboden aus 1,5 m Höhe. ⁹ Glühdrahtprüfung 850 °C nahe Ladekontakten am Akku.

MESSUNG: Um die elektrischen Daten der Werkzeugakkus zu ermitteln, wurden beim TÜV Rheinland unter anderem Schraubversuche an einem Messplatz vorgenommen.



ausgeglichen wurde – aktives Balancing beherrscht also keiner der Testkandidaten.

Niedrige Temperaturen und Alterung können dazu führen, dass einzelne Zellen im Akku eine geringere Spannung aufweisen – als Resultat daraus könnte die betroffene Zelle bei der Nutzung tiefentladen werden. Da ein Laden tiefentladener Li-Ion-Akkus jedoch gefährlich wäre, sollte eine Einzelzellenüberwachung vorhanden sein, die eine Tiefentladung im Akkupack sicher verhindert. Nur bei *Worx* ist diese Technik nicht vorhanden: Die entsprechend präparierte Einzelzelle wurde tatsächlich bei der anschließenden Nutzung auf 0 Volt entladen – ohne dass dies beim nächsten Ladevorgang erkannt wurde. Zwar besteht keine akute Sicherheitsgefahr, doch die betroffene Zelle

Nach Kurzschluss sind fast alle Werkzeugakkus reif für den Elektroschrott

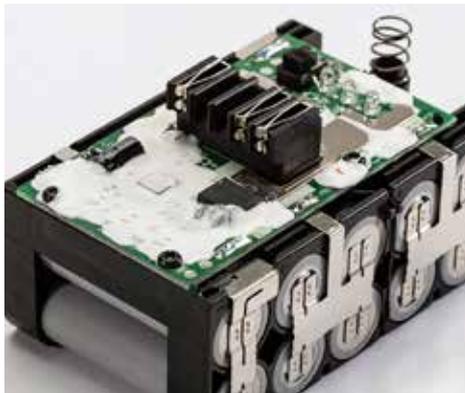
wird durch die Tiefentladung stark geschädigt, das Akkupack wird in der Praxis nicht mehr verwendbar sein.

Zwar sind die Kontakte von Werkzeugakkus im Gehäuse versenkt montiert und daher gegen Berührung gesichert, dennoch könnte es zum Beispiel durch Metallteile im Werkzeugkasten zu einem Kurzschluss zwischen den stromführenden Kontaktfahnen kommen. Nur bei *Einhell* ist das kein Problem: Eine elektrische Sicherung verhindert die Entladung des kurzgeschlossenen Akkus, der Stromspeicher ist nach Entfernen der Metallbrücke uneingeschränkt weiter nutzbar. Bei *Lux-Tools*, *Ryobi* und *Worx* gibt es zwar ebenfalls eine Sicherung – doch diese schmilzt bei Kurzschluss durch, das Akkupack ist danach Elektroschrott. Und bei *Bosch* und *Metabo* gibt es gar keine Sicherung. Bei Kurzschluss entlädt sich deshalb der Akkupack in kürzester Zeit komplett und wird dabei heiß – dies ist ein Sicherheitsrisiko. Eine weitere Nutzung ist auch hier nicht möglich.

Erwähnenswert ist die Ladetechnik beim getesteten Akkusystem von *Metabo*: Die Kühlung mit einem Lüfter ermöglicht sehr schnelle Ladezeiten, die sich nach unseren Testergebnissen nicht zu Lasten der Akkuliebensdauer auswirken. Trotz des höheren Kaufpreises haben wir das Preis-/Leistungsverhältnis deshalb mit *gut* bewertet.



VERBINDUNG: Bei *Lux-Tools* **A** sitzt die Verriegelung am Akku, bei *Metabo* **B** wird der Werkzeugakku am Gerät selbst gelöst (Pfeile). Auffällig sind unterschiedlich viele elektrische Verbindungen.



GESICHERT: Bei *Einhell* ist die Leiterplatte mit Vergussmasse zusätzlich geschützt



MESSUNG: Für eine kontrollierte Stromentnahme wurden die Akkus „angezapft“.



+ **KLAR:** Bei *Metabo* wird sofort deutlich, wann der Akku geladen wird.



- **VERWIRREND:** Bei *Einhell* ist die Anzeige auf dem Lader etwas kompliziert.

Weitere **selbst.de**
Anleitungen, Tipps & Ideen auf
www.selbst.de/Tests