

Kein Kabel im Weg!
Bei Über-Kopf-Arbeiten
oder fernab von
Stromquellen glänzen
Akku-Bohrmaschinen.



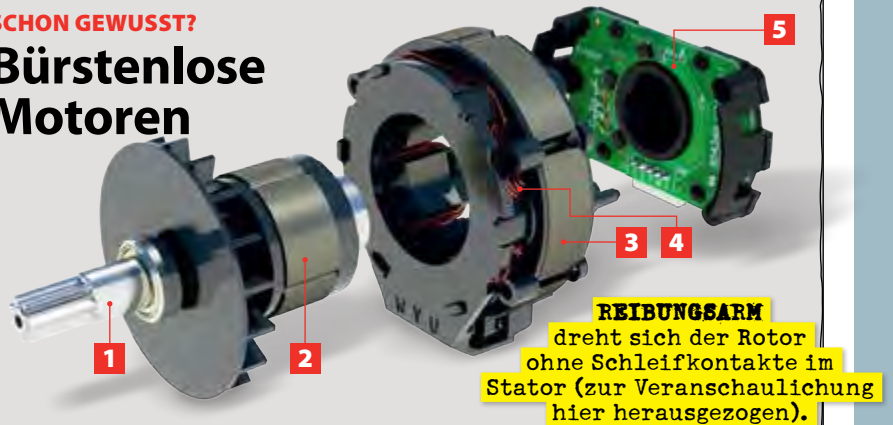
Ganz ohne Kabel

Auch energiehungrige Anwendungen sind dank Lithium-Ionen-Technik mit Akkuantrieb erhältlich. Steigende Leistung und fallende Preise sorgen inzwischen für den Ersatz manches kabelgebundenen Werkzeugs.

Aktuelle Akkumaschinen funktionieren mit Speicherzellen, in denen Lithium-Verbindungen als reaktive Materialien eingesetzt werden. Dieses Material erlaubt dabei die Einlagerung großer Energiemengen auf kleinem Raum – doch sind diese Akkus auch besonders empfindlich gegenüber mechanischen Verletzungen, Tiefentladung und Überladen. Zum Akku gehört deshalb stets eine Elektronik, die im Ladegerät und im akkubetriebenen Gerät die Stromaufnahme und -abgabe kontrolliert und steuert. Das – und die teuren Rohstoffe dieser Technik – machen Akkugeräte teurer als die netzkabelgebundene Konkurrenz. Das gilt leider vor allem auch für Elektrowerkzeuge, weil die benötigte Strommenge besonders groß ist und daher ein möglichst starker Akku benötigt wird. Es lohnt sich daher auch, das Akkugerät selbst auf Sparsamkeit zu trimmen.

SCHON GEWUSST?

Bürstenlose Motoren



Besserer Wirkungsgrad, weniger Verschleiß – ein Antrieb ohne Schleifkohlen bietet viele Vorteile: Beim hier gezeigten Innenläufer dreht sich die Antriebswelle **1** in Verbindung mit dem Rotor **2** im ruhenden, äußeren Stator **3**. Dabei besteht der Rotor aus Permanentmagneten, die stromdurchflossenen Wicklungen **4** sitzen im Stator – bei einem Bürstenmotor ist es genau umgekehrt, wobei die Kohlebürsten den Strom an die sich drehenden Wicklungen übertragen. Eine aufwendige Elektronik **5** sorgt dafür, dass das magnetische Drehfeld genauso schnell wie der Rotor des Motors rotiert – dies übernimmt bei einem Bürstenmotor der mehrfach geteilte Kollektor, der die Polung in den Wicklungen mechanisch ändert.

Fotos und Zeichnungen: Archiv

Abonnenten von „selbst ist der Mann“ erhalten den Ordner* komplett kostenlos frei Haus unter 01806/012908**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

Die Allrounder: Akkuschauber

Immer bessere Akkus ermöglichen höhere Leistung bei kleineren Abmessungen und geringerem Gewicht. Der Kabelanschluss wird daher kaum vermisst.

Dem Akkuantrieb gehört die Zukunft – davon sind alle großen Hersteller von Elektrowerkzeugen überzeugt. Und anders als in der Automobilindustrie hat diese Akku-Zukunft bereits begonnen. Heimwerker haben die kabellose Freiheit längst schätzen gelernt: Akku-Elektrowerkzeuge sind unkompliziert einzusetzen, einfach zu bedienen und bieten dennoch hohe Leistungsreserven, lange Laufzeiten und eine hohe Lebensdauer. Mit der aktuellen Lithium-Ionen-Akkutechnik, die *Bosch* vor zehn Jahren im *Ixo* erstmals in einem Elektrowerkzeug vorstellte, begann ein neues Zeitalter der Akku-Nutzung. Denn die wesentlichen Kinderkrankheiten von Akkuwerkzeugen



GEBALLTE LADUNG!
Moderne Akkus haben zu sehr kompakten und dennoch leistungsfähigen Geräten geführt – hier sogar mit einem Schlagwerk.

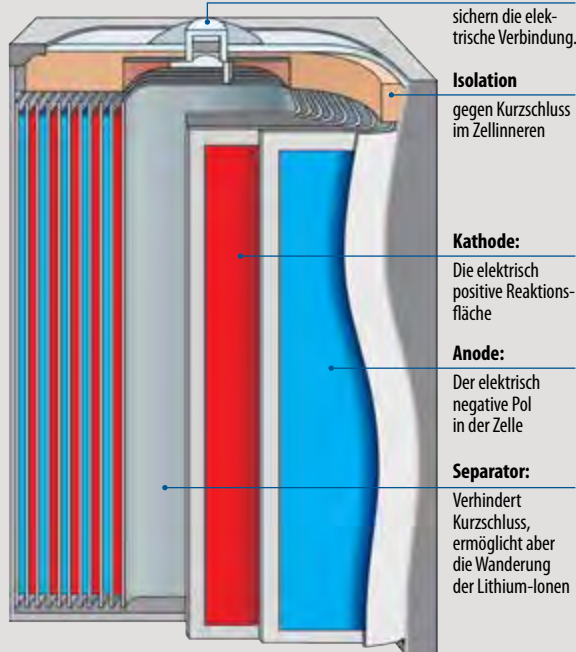
waren über Nacht Geschichte – vor allem der gefürchtete Memory-Effekt und die lästige Selbstentladung. Ersterer führte dazu, dass selbst hochwertige Geräte nach nur kurzer Nutzungszeit einen Großteil ihrer Speicherkapazität einbüßen konnten. Und die Selbstentladung frustrierte vor allem Gelegenheitsanwender: Immer wenn sie ein

Akkuwerkzeug nach längerer Lagerung benutzen wollten, war der Akku leer. Werkzeuge mit Lithium-Ionen-Akkus sind auch nach langer Lagerung einsatzbereit, denn sie speichern die elektrische Energie praktisch verlustfrei. Selbst mit Gartengeräten, die den ganzen Winter über ungenutzt in Keller oder Gartenhütte lagern, kann zu Saisonstart ohne

SCHON GEWUSST?

Elektrizität aus Chemie

Rundakkus bestehen aus einem gerollten Schichtenpaket, damit wird eine große Fläche der elektrisch aktiven Substanzen möglich. Beim Ladevorgang wandern positiv geladene Lithium-Ionen durch einen Elektrolyt hindurch von der positiven Elektrode in die negative Elektrode, während der Ladestrom die Elektronen über den äußeren Stromkreis liefert. Ein Lithium-Ionen-Akku liefert eine Nennspannung von 3,6 Volt, die damit rund dreimal so hoch wie die anderer Akkutypen ist.



Kontakte oder Anschlussfahnen

sichern die elektrische Verbindung.

Isolation

gegen Kurzschluss im Zellinneren

Kathode:

Die elektrisch positive Reaktionsfläche

Anode:

Der elektrisch negative Pol in der Zelle

Separator:

Verhindert Kurzschluss, ermöglicht aber die Wanderung der Lithium-Ionen

Beim Elektrowerkzeug hat die kabellose Zukunft schon begonnen

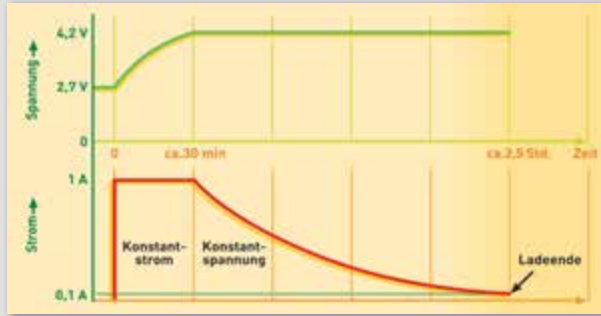
große Vorbereitung gearbeitet werden. Bei diesen Geräten kommen weitere Vorteile des neuen Akkutyps zum Tragen: Bei kompakten Maßen und geringem Gewicht kann relativ viel Energie gespeichert werden – die Arbeit fernab der Steckdose muss also nur selten zum Laden unterbrochen werden.

Inzwischen sind Lithium-Ionen-Akkus auch hochstromfest. Das bedeutet, dass nicht nur viel Energie eingelagert werden kann – diese kann auch in sehr kurzer Zeit wieder entnommen werden. Wichtig ist diese Eigenschaft für sehr kraftzehrende Arbeiten – etwa Sägen oder Schneiden. Bei dieser Art der Nutzung müssen die Akkus auch beim Entladevorgang sehr genau elektronisch überwacht werden – die schnelle Entladung könnte nämlich zu einer starken Erwärmung der Zellen führen, und Hit-

SCHON GEWUSST?

Die Lade-Logik

Lithium-Ionen-Akkus erfordern einen exakt geregelten, genau definierten Ladeverlauf, um nicht Schaden zu nehmen. Zunächst wird der Akku mit hohem Konstantstrom so lange geladen, bis die Zellenspannung 4,2 Volt beträgt – danach darf nur noch mit einer konstanten Spannung von 4,2 Volt bei immer geringer werdendem Strom nachgeladen werden. Aufgrund dieser Lade-Charakteristik werden die Akkus zu Beginn sehr schnell und dann immer langsamer befüllt. Die inzwischen auch bei Gartenwerkzeug-Akkus anzutreffenden Schnelllader reagieren zusätzlich auf die Temperaturverhältnisse im Akku, um besonders kurze Ladezeiten möglich zu machen. Manchmal ist zusätzlich ein Lüfter integriert, der die Akkuzellen vor Beginn des Ladevorgangs abkühlt, falls sich diese zuvor bei der Arbeit erhitzt haben. Eine Kühlung während des Ladevorgangs kann aber auch die Ladedauer zusätzlich verkürzen.



Lithium-Akkus werden zu Beginn sehr intensiv geladen – es steht also nach kurzer Ladung bereits relativ viel Leistung zur Verfügung.



KONTAKTE: Eine Vielzahl von Kontakten deutet auf die komplexe Akku-Überwachung hin.



STECKERLADER: Hier befindet sich die Ladeelektronik mit im Werkzeug.

ze ist für die empfindlichen Lithium-Speicher äußerst schädlich. Die richtige Ladung mit einer sensiblen elektronischen Überwachung ist neben der technischen Feinabstimmung des Akkupacks das Geheimnis der Leistungsfähigkeit (siehe Kasten auf Seite 76). Vor allem die lange Lebensdauer kann nur mit einem technisch aufwendigen Energiemanagement des Stromspeichers erreicht werden. Das ist auch der Grund, warum es Lithium-Ionen-Akkus nicht als einfach wechselbare Akkuzelle zu kaufen gibt: Die Nutzung mit einem fal-

schon Ladegerät würde diese Stromspeicher umgehend zerstören – und dabei könnten die Zellen sogar gefährlich werden. Zum Glück ist das bei Elektro-

Viel Energie in kurzer Zeit: Lithium-Akkus in Power-Anwendungen

werkzeugen mit ihrer genauen Abstimmung zwischen Akkupack und Ladegerät ausgeschlossen.

Die aufwendige Elektronik und eine komplizierte Produktion der Lithium-

Akkus haben leider ihren Preis: Akku-Werkzeuge sind immer noch deutlich teurer als die kabelgebundene Konkurrenz. Wer viele verschiedene Akkuvwerkzeuge nutzen möchte, kann aber Geld sparen, wenn die Idee einer Akku-Familie verfolgt wird. Dann genügen ein oder zwei Akkus und Lader gleicher Voltklasse, um eine Vielzahl von Geräten anzutreiben – die allerdings alle vom gleichen Hersteller stammen müssen. Denn auch bei ähnlichem technischem Aufbau passen Geräte und Akkus verschiedener Anbieter nicht zusammen.

HANDLICH: Der Kompakthammer *Uneo* von *Bosch* markiert einen Meilenstein in der Miniaturisierung von Akku-Elektrowerkzeugen.

MOTOR

Viel Leistung, wenig Verbrauch – gerade in Kompaktgeräten sind besonders effiziente Motoren nötig.

AKKUS

Untereinander abgestimmte Lithium-Ionen-Zellen ermöglichen eine hohe Energieausbeute trotz kompakter Maße.

ELEKTRONIK

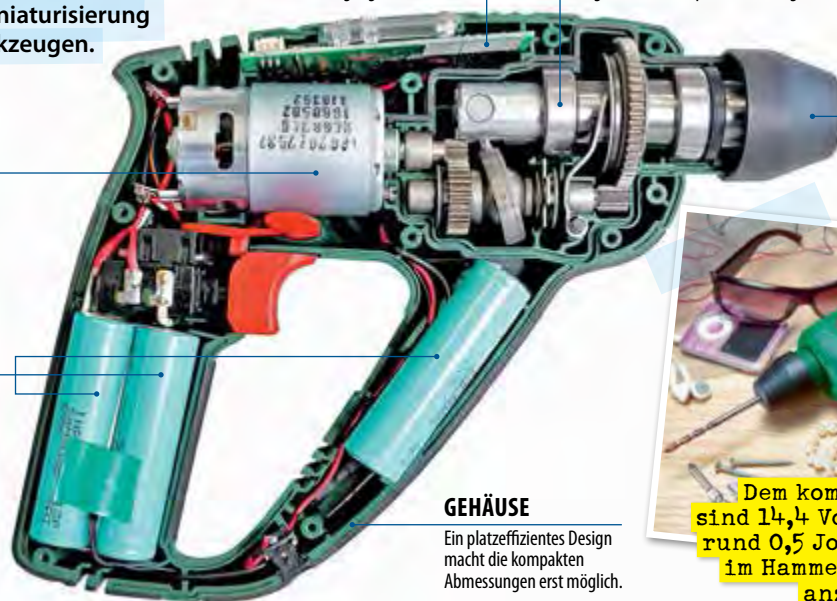
Sie regelt die Stromentnahme, ist aber auch für den Ladevorgang verantwortlich.

HAMMERWERK

Ein reibungsarmer Aufbau ermöglicht längere Laufzeiten pro Akkuladung.

BOHRFUTTER

Ein besonderes Aufnahmesystem vermeidet Kraftverluste zum Werkzeug.



GEHÄUSE

Ein platzeffizientes Design macht die kompakten Abmessungen erst möglich.



Dem kompakten Gerät sind 14,4 Volt Spannung und rund 0,5 Joule Schlagkraft im Hammerbetrieb nicht anzusehen.

Abonnenten von „selbst ist der Mann“ erhalten den *Ordner** komplett kostenlos frei Haus unter 01806/012908**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

SCHLAGKRÄFTIGE BRÜDER:

Bosch hat extrem kompakte Akku-Schlagbohrmaschinen und mit den *Uneo*-Modellen sogar Akku-Bohrhämmer im Programm.



SCHLAGWERK:

Nur ein etwas längeres Getriebegehäuse unterscheidet den normalen Akku-Bohrschrauber **A** von seinem Schwestermodell mit Schlagwerk **B**. Beide *Bosch*-Maschinen werden mit dem 10,8-Volt-Akku betrieben, der auch in zahlreiche andere Maschinen des Herstellers passt. Für gelegentliche Bohrungen in Ziegel und Mauerwerk die richtige Lösung.



LITHIUM-IONEN-AKKUS ermöglichen immer kleinere Bohrmaschinen.



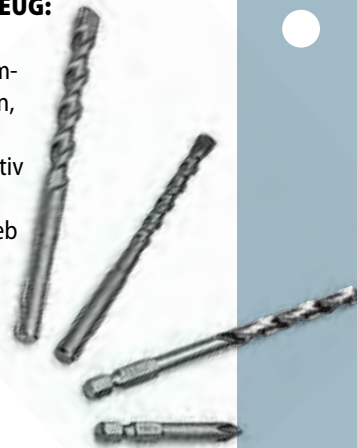
ZWILLINGE: PSR oder PSB? Nur ein Buchstabe in der Produktbezeichnung kennzeichnet den Schlagbohrer (links).

BOHRHÄMMER:

Der *Uneo* mit 10,8-Volt-Wechselakku **C** komplettiert die extrem handliche Bohrhammer-Familie. Er verfügt über zwei Getriebegänge und eignet sich auch für Schraubarbeiten. **D** Der *Uneo Maxx* verfügt über einen leistungsstarken 18-Volt-Akku.

SONDERWERKZEUG:

Der *Uneo* arbeitet mit speziell geformten Bohrschäften, *Bosch* nennt sie *SDS Quick*. Alternativ passen für den schlagfreien Betrieb Werkzeuge mit Bitaufnahme.



AKKU-VOLTKLASSEN IM ÜBERBLICK

SPANNUNG	ANWENDUNG	GERÄTEBEISPIELE
bis 7,2 Volt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geräte mit sporadischer, kurzer Leistungsentnahme oder Anwendungen mit geringer Leistung ➤ Geeignet für Tacker, Astscheren ➤ Meist ist der Akku fest eingebaut und wird über Steckerlader befüllt, die mit Klinkensteckern versehen sind. 	<p>BOSCH IXO (3,6 V) DREMEL DRIVER (7,2 V)</p>
10,8 Volt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Für kompakte Heimwerkermaschinen zunehmend attraktive Voltklasse mit ausreichend Leistung für gelegentliche Einsätze beim Bohren, Hämmern und Schleifen ➤ Auch bei Gartengeräten verstärkt anzutreffen, bei Bosch identische Akkus wie für 10,8-Volt-Elektrowerkzeuge 	<p>BOSCH PSB 10,8 LI-2</p>
14,4 Volt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klassische Voltklasse mit weiter Verbreitung, allerdings allmählich abnehmender Bedeutung. ➤ Ausreichend Leistung für typische Heimwerkeraufgaben 	<p>BOSCH PSB 14,4 LI-2</p>
18,0 Volt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zunehmend verbreitete Voltklasse für leistungshungrige Maschinen in der Heimwerkerklasse ➤ Auch für Gartengeräte, meist identische Akkus wie in Heimwerkengeräten des gleichen Herstellers 	<p>BOSCH PSR 18 LI-2</p>

Nicht-Abonnenten bestellen den Ordner* für 1 Euro Schutzgebühr inklusive Versand unter 01806/001849**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

Die Schnittigen: Akkusägen

Säge- und Schneidvorgänge erfordern einen energieintensiven Materialabtrag und sind daher für Akkumaschinen eine Herausforderung.

Akkus in Maschinen, die sehr viel Energie benötigen – etwa Kreis- und Stichsägen, aber auch Winkelschleifer und Kettensägen – setzen sich erst langsam durch. Hier sind die Geräte noch vergleichsweise teuer oder sogar kaum verbreitet. Woran liegt das?

Lithium-Ionen-Akkus ermöglichen leichte Geräte für den Schnitt

Um Holz und Metall mit einer größeren Materialstärke zu teilen, ist sehr viel Energie über längere Zeit nötig – je nach Anwendung sogar minutenlang. Viele der zum Beispiel in Bohrmaschinen oder Schleifern verwendeten Akkus wären dabei schon nach sehr kurzer Zeit leer,



TRENNEN KOSTET KRAFT: Der Materialabtrag benötigt über längere Zeit viel Energie und beansprucht die Akkus stark.

denn diese Geräte sind zwar für hohe Kraftspitzen ausgelegt, können ein hohes Drehmoment aber nur kurzzeitig bereitstellen und laufen im größten Teil ihrer Betriebsdauer im Leerlauf oder mit nur geringer Belastung. Der Sägevorgang in Holz mit einem spanabhebenden Sägeblatt oder gar

einer die Fasern zerteilenden Sägekette zwingt zum Einbau erheblich leistungstärkerer Akkus. Zum Vergleich: Während der typische Akku eines Akkuschraubers bei 18 Volt Spannung zum Beispiel 1,3 Ah Kapazität aufweist, werden für Akku-Kettensägen Akkupacks mit 36 Volt Spannung und bis zu 5 Ah Kapazität angeboten. Durch die höhere Spannung enthält dieser Akku nicht nur mehr als dreimal, sondern mehr als siebenmal soviel Energie – statt 23,4 Wattstunden (Wh) sind es 178 Wh. Freilich ist ein solcher 36-Volt-Akku auch größer, schwerer und vor allem deutlich teurer als der Bohrer-Akku: Kostet ein Ersatzakku bei *Bosch* rund 65 Euro, so sind für den Ersatzakku der *Stihl*-Kettensäge (Typ AP 180) knapp 300 Euro fällig. Kein Wunder also, dass die besonders leistungsfähigen Akku-Sägen derzeit fast ausschließlich bei Profis zu finden sind. Doch der Siegeszug des Akkus in Elektro- und Gartenwerkzeugen geht weiter – dank langfristig fallender Akkupreise und gleichzeitig immer besserer Leistungsausbeute in den Maschinen. Aktuelle Beispiele finden sich auch im Bereich der Sägen: So ist das Multifunktionswerkzeug *PMF 10,8 LI* von *Bosch* ein kompaktes Gerät zum Trennen von Rohren und Holzbauteilen – für langdauernde Arbeiten wird die Maschine mit zwei Akkus ausgeliefert.

» Akku-Stichsäge



OHNE KABEL fällt die Arbeit nicht nur in Bereichen fern der Steckdose leichter.



VOLLWERTIG: Stichsägen mit Akku verfügen über die Leistung vergleichbarer Netzgeräte.



In Ausstattung und Einstellmöglichkeiten gibt es meist keine Abweichungen zu den bauähnlichen Sägen mit Kabel.

Abonnenten von „selbst ist der Mann“ erhalten den *Ordner** komplett kostenlos frei Haus unter 01806/012908**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

GOOD VIBRATIONS!

Dieser Multischleifer kann trotz seines relativ großen Akkus gut mit einer Hand geführt werden.



Die Nimmersatten: Akkus Schleifer

Trotz begrenztem Energievorrat guter Abtrag: Aktuelle Akku-Schleifmaschinen zeigen eine gute Abstimmung zwischen Elektronik und Mechanik.

RAUM GENUTZT: Bei diesem Bosch-Schleifer sitzt der Akku unauffällig zwischen Griff und Staubfach.



Beim Materialabtrag offenbaren sich die Leistungsgrenzen der Akkutechnik – ähnlich wie beim Sägen. Extrem hoher Abtrag auf großen Flächen ist mit akzeptablen Laufzeiten derzeit nicht bezahlbar – kein Wunder also, dass es (noch) keinen Akku-Bandschleifer gibt. Müssen Lack und Farbe entfernt werden, führt am Verlängerungskabel momentan noch kein Weg vorbei.

Handliche Maschinen für enge Bereiche und abseits der Steckdose

Sammler: Ein gut durchströmter Lamellenfilter ersetzt den externen Sauger.

Anders sieht es beim Zwischenschliff auf kleinen Flächen aus: Multi- und Exzenterschleifer benötigen kein hohes Drehmoment und gehen deshalb sparsamer mit dem gespeicherten Energievorrat um. Kleine, handliche Schleifergeräte im Delta-Format haben sich eine Nische erobern können: Mit ihnen kann man gut in engen Bereichen arbeiten, mit integrierten Staubfangbehältern sind weder Stromkabel noch Absaug Schlauch im Weg. Allerdings haben diese kom-



Nicht-Abonnenten bestellen den Ordner* für 1 Euro Schutzgebühr inklusive Versand unter 01806/001849**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

SCHON GEWUSST?

10,8 oder 18 Volt?

Schleifgeräte werden in verschiedenen Voltklassen angeboten – so hat *Bosch* Multischleifer mit 10,8 Volt und 18 Volt im Programm. Wo liegt der Unterschied? Die Schwingungszahl beider Maschinen ist gleich, allerdings unterscheidet sich der Schwingkreis – und damit die zu erwartende Abtragsleistung. Das 10,8-Volt-Modell *PSM 10,8 LI* arbeitet mit einem Bewegungskreis von 1,2 Millimetern, das 18-Volt-Gerät *PSM 18 LI* bietet 1,6 Millimeter Durchmesser. Hier erreicht das Gerät mit dem größeren Akku also nicht nur längere Laufzeiten, sondern auch mehr Drehmoment und damit einen etwas größeren Abtrag.



Fotos: Hersteller

» Multischleifer mit Absaugung



AUFGESETZT:
Der Multischleifer *PMF 10,8 LI* von *Bosch* kann auch mit angeflanschter Absaugung betrieben werden.



1
Die Abdichtung zur oszillierenden Schleifplatte wird mit einer ringförmigen textilen Einlage hergestellt.



2
Die Saugfunktion arbeitet nur bei Verwendung von gelochten Schleifplatten und dazu passendem Schleifmittel.



3
Mit Saugschlauch ist der Vorteil des Akkubetriebs dahin. Bei Werkstatt-Arbeiten ist die Absaugung trotzdem sinnvoll!

pakten Maschinen ein anderes Problem: Da die Masse der Geräte klein ist, wirken sich die Vibrationen des Schleifkopfes störend auf die Hand des Anwenders aus. Die Einsatzdauer wird daher nicht unbedingt nur durch den Energieinhalt des Akkus begrenzt.

Wenn Sie mit den handlichen Maschinen ohne starken Andruck arbeiten, können Sie diesen Effekt allerdings gut kontrollieren und gleichzeitig trotz der meist kleinen Schleifteller einen gleichmäßigen Abtrag erzielen. Praktisch sind die Maschinen auch im Außenbereich – wenn zum Beispiel der Anstrich an Carport oder Gartenhaus überarbeitet werden soll. Auch hier bewähren sich Akku-Familien, denn dann stehen für längere Arbeiten weitere Akkus aus anderen Heimwerkermaschinen der gleichen Voltklasse bereit.

Wenn Sie bereits ein kabelgebundenes Gerät verwenden, sollten Sie beim Kauf auf das gleiche Format und gegebenenfalls gleiche Lochung der Schleifmittel achten – dann können die Vorräte mit beiden Maschinen verwendet werden.

SELBST PRODUKTINFO

Akku wechsel dich!

Akkus mit sehr hohem Energieinhalt sind noch sehr teuer. Wer aber mehrere Maschinen des gleichen Herstellers in gleicher Voltklasse kauft, kann später alle Akkupacks untereinander wechseln – und die Stromspeicher für längere

Arbeiten nacheinander einsetzen. Inzwischen stellen viele Hersteller diese Akku-Familien auch werblich heraus und bieten als Ergänzung Geräte ohne Akkus an – das spart Geld bei der Erweiterung des Maschinenparks.



AKKU-FAMILIE:
Bosch preist das 18-Volt-Maschinenprogramm unter dem Namen *Power4All* an.

Abonnenten von „selbst ist der Mann“ erhalten den *Ordner** komplett kostenlos frei Haus unter 01806/012908**

* Lieferung, solange der Vorrat reicht ** 0,20 Euro/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 Euro/Anruf (Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr)

Oszillierer » Akku-Oszillations-Säge

Auch die Multitools mit oszillierender Betriebsweise gibt es inzwischen mit Akku. Schlanke Akkus behindern die Nutzung der Geräte kaum.

Ein Akkubetrieb von oszillierenden Elektrowerkzeugen bietet vor allem im Sägebetrieb mehr Unabhängigkeit und eine bessere Erreichbarkeit schwer zugänglicher Bereiche. Beim Schleifen mit diesen Werkzeugen zeigt sich allerdings auch ein Manko: Will man im Innenbereich auf eine Absaugung nicht verzichten, ist es mit dem unabhängigen Betrieb dahin, denn bislang bietet keiner der Hersteller eine Staubsammlung direkt am Gerät. Muss aber sowieso ein Sauger angeschlossen werden, stört auch ein zusätzliches Netzkabel nicht.



DAS OSZILLATIONSWERKZEUG
PMF 10,8 LI von Bosch ist mit Zweitakku für 180 Euro ein Preistipp in diesem Gerätesegment.



1 Der kompakte 10,8-Volt-Akku passt in das schlanke Gehäuse. Er ist auch in anderen Geräten dieser Voltklasse nutzbar.



2 Die Maschine zeigt direkt am Griff, wann es Zeit für einen Akkuwechsel ist. Die Schwingbewegung ist regelbar.



3 Der Einsatzbereich dieser Maschine ist sehr groß – zum Beispiel können Rohre flächenbündig gekürzt werden.

SELBST PRODUKTINFO

Zum Glück kabellos

Micro heißt dieses Multitool von Dremel. Und es ist trotz Einbau-Akku sehr leicht und handlich.

Wer bisher schon die Vorzüge der handlichen Schnellläufer geschätzt hat, wird den Micro schnell ins Herz schließen – endlich können Sie ohne Anbindung an den Netzstecker mit einem schlanke Gerät arbeiten. Und das bei nur 250 Gramm Gewicht! Fest eingebaute Lithium-Ionen-Zellen mit einer Spannung von 7,2 Volt (1,0 Amperestunden) sorgen für ein sehr kraftvolles Drehmoment bei 5-, 10-, 15-, 20- oder 28-tausend Umdrehungen pro Minute. Vier im Kopf eingebaute LED beleuchten permanent den unmittelbaren Arbeitsbereich. Für 120 Euro ist das Gerät samt 35-teiligem Zubehör-Set erhältlich, eine schicke Textiltasche und das Ladegerät sind ebenfalls dabei. Weitere Infos finden Sie unter www.dremel.de.



SET KOMPLETT:
Sie können sofort loslegen. Werkzeuge für die 3,2-mm-Spannzange liegen zum Schleifen, Trennen, Fräsen, Gravieren oder Polieren bei.



SEHR HANDLICHES LEICHTGEWICHT:
Der Dremel passt auch in kleine Hände ...



... und farbige LED informieren über die Drehzahl und den Ladezustand.



Kompakte Akkugeräte stellen ausreichend Leistung für viele Heimwerker-Anwendungen bereit.

KLEIN UND STARK

Der Akku kommt: Derzeit erleben wir nicht nur bei Elektrowerkzeugen einen Trend von der kabelgebundenen Stromversorgung hin zum Betrieb aus Stromspeichern. Und das praktisch ohne Leistungsverzicht!

Akkus können elektrische Energie chemisch speichern – das ist an sich nichts Neues. Schon 1803 baute der Naturforscher Johann Wilhelm Ritter mit seiner *Ladungssäule* einen solchen Stromspeicher – der freilich noch weit von der praktischen Anwendung entfernt war. Erst 50 Jahre später kamen erste Blei-Akkumulatoren auf den Markt. Immerhin begann die Geschichte des Automobils einst elektrisch! Die an sich elegante Idee des Stromspeichers kämpft allerdings bis heute mit drei großen Problemen: der vielfach zu geringen Energiedichte, einem allzu schwachen Wirkungsgrad und schließlich einer begrenzten Lebensdauer. Erst mit der Entwicklung moderner Akkutypen steht für anspruchsvolle mobile Geräte – bis hin zum Auto – genügend Kraft zur Verfügung.



SELBST PRAXISTIPP

Läuft sofort

Kein Vorglühen, kein Anlassen – Akkugeräte starten sofort auf Knopfdruck. Das kann allerdings auch gefährlich werden, vor allem für unerfahrene Nutzer oder für Kinder. Akkubetriebene Elektrowerkzeuge und Gartengeräte werden deshalb mit besonderen Schaltern ausgestattet, die eine versehentliches Anlaufen des Motors verhindern sollen. Zusätzlich wird bei besonders gefährlichen Geräten – etwa Rasenmähern – ein Sicherungsstecker verwendet. Ist dieser Stecker abgezogen, kann das Gerät, ähnlich wie bei Nutzung eines Zündschlüssels, nicht gestartet werden. Als Diebstahlschutz ist dieser Stecker nur bedingt geeignet, denn er passt auf alle baugleichen Geräte.



SICHERUNGSSTECKER verhindern eine unbefugte Nutzung von Akkugeräten, etwa durch Kinder.

Fotos: Archiv, Hersteller

Hohe Kapazität dank Li-Ion

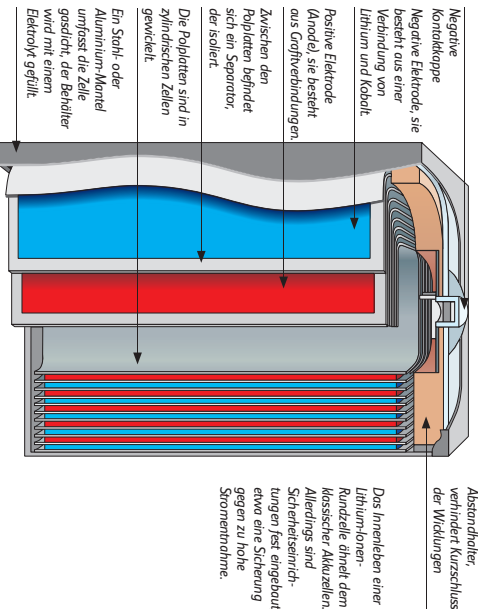
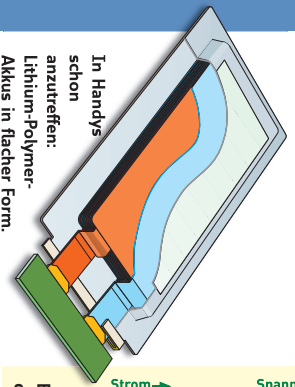
Um eine große aktive Fläche in Akkuzellen zu erreichen, werden die Elektroden im Inneren aufgewickelt.

Lithium-Ionen-Akkus sind eigentlich nichts Neues – der erste Stromspeicher dieser Art kam bereits 1992 auf den Markt. Dennoch ist die Verwendung dieser Technik in Werkzeugakkus ein technischer Meilenstein. In üblichen Akkuschraubern treten Stromspeizer bis zu 40 Ampere auf, was einer Leistungsaufnahme von rund 500 Watt entspricht – bei Handys und Laptops sind solche Anforderungen unbekannt.

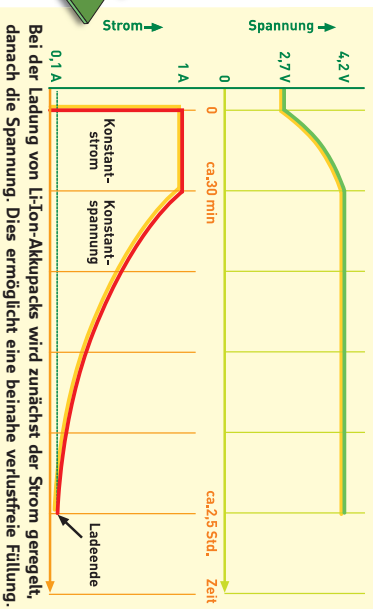
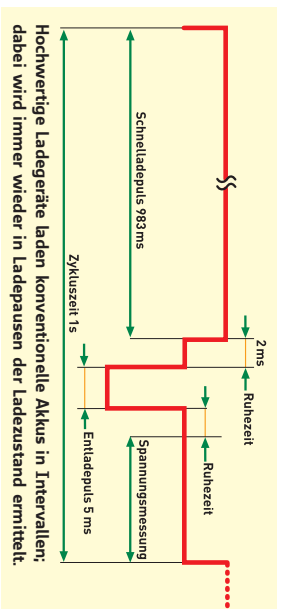
SEHR ENERGIEINTENSIVE ANWENDUNGEN SIND ERST MIT LI-ION MÖGLICH.

Die Werkzeuge haben seit 2006 den Weg für weitere Hochstrom-Anwendungen: So wird zum Beispiel inzwischen so gar mit Starterbatterien auf Li-Ion-Basis experimentiert.

Der große Vorteil der Lithium-Ionen-Technik liegt in der hohen spezifischen Energie dieser Materialkombination. Das Akkugewicht kann bei gleichem Energieinhalt etwa halbiert werden. Typische Akkuschwächen fallen zudem bei den neuen Akkus weg – es gibt keinen Kapazitätsverlust, wenn nur teilweise entladene Akkus wieder geladen werden. Besonders Heimwerker wird es freuen, dass der Stromspeicher auch nach längerem Nichtgebrauch seinen Ladezustand aufrechterhält.



AKKUZELLE mit Lithium-Ionen-Technik: Das Innenleben von Akku-Rundzellen ist bei allen Akkutyphen vergleichbar aufgebaut.



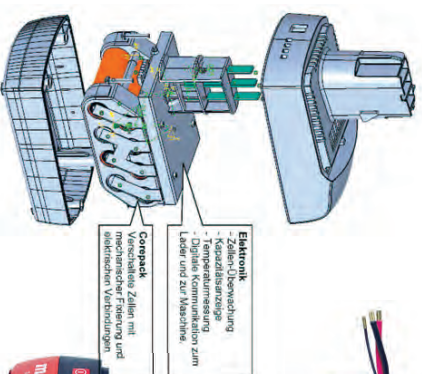
Akkus mit Elektronik

Moderne Akkus sind nicht nur passive Stromspeicher: Die eingebaute Elektronik begrenzt den Strom und verhindert eine zu tiefe Entladung der Zellen.

War sind Lade- und Entladeprozess verlustärmer als bei herkömmlichen Akkus, allerdings gilt dies nur bei günstigen elektrischen Bedingungen. Wird der Entladestrom zu groß oder wird der Akku überladen, können die Akkuzellen durch Überhitzung zerstört werden – im Extremfall könnte es sogar zu einer Explosion kommen. Das macht die neue Technik teuer, denn eine aufwendige Elektronik muss die Li-Ion-Akkus schützen. In jedem Akkupack ist sie integriert. Sie begrenzt falls nötig den Entladestrom und schaltet die Maschine bei Erreichen einer Mindestspannung ab. Versuchen Sie danach nicht, das Gerät weiter zu benutzen, denn eine Tiefentladung hätte den sofortigen endgültigen Akkutod zur Folge. Ohne eine gewisse Restenergie kann die Akkuelektronik nämlich nicht mehr mit der Elektronik des Laders kommunizieren – ein Füllen des Akkus wäre damit unmöglich. Der aufwendige Akkuaufbau schützt die empfindlichen Stromspeicher:



VIELFALT: Nur sehr selten passen Akkus zu Geräten mehrerer Hersteller.



Typischer Aufbau eines Elektrowerkzeug-Akkus: Im Akkupack sind mehrere Zellen enthalten.

Hochwertige Akkus enthalten eine solche Regelelektronik zum Schutz der Zellen.

Viele Stromspeicher sind mit einer Ladeanzeige versehen, die den ungefähren Speicherzustand verrät.



Vorteile der Li-Ion-Technik

Kleiner, leichter, leistungsfähiger und einfach in der Nutzung: Moderne Akkus können es mit Netzgeräten aufnehmen.



Eine Sperr verhindert unbedachtiges Einschalten. Eine Elektronik regelt die schonende Entladung des Akkus. Der kompakte Akku passt an das Griffende. Ein stromsparender Motor sorgt für eine effiziente Nutzung der im Akku enthaltenen Energie. Oft entscheidet das Getriebe, wie lange ein Akkugerät tatsächlich mit einer Akkulation arbeiten kann.

Alle mechanischen Teile sollen möglichst wenig Reibung aufweisen. Der Akku sollte sich möglichst weit entfernt von beweglichen Teilen befinden. Trend bei Akkugeräten ist Vielseitigkeit – hier ist das Schneidwerk verwechselbar.

unter anderem weder Hitze noch tiefe Entladungen oder Beschädigungen. Oft übersteigen deshalb die Kosten für Akku und Lader den Kaufpreis

Deswegen sind die eigentlich den Werkzeugen deutlich.

SELBST PRODUKTINFO

Lithium-Ionen-Akkus richtig pflegen

Hitze und Kälte mögen Akkus generell nicht, die Lithium-Ionen-Stromspeicher sind allerdings besonders empfindlich.

Auf keinen Fall dürfen Lithium-Akkus mechanisch stark belastet werden – eine Beschädigung kann zum Brand führen!

THEMA EMPFEHLUNGEN

Ladung

Lithium-Akkus sind nicht als Zellen erhältlich, sondern entweder in ein Gerät oder in ein Akkupack eingebaut. Immer nur das mittigere Ladegerät nutzen – sonst besteht die Gefahr, den Akku zu zerstören.

Entladen

Ideal sind Betriebstemperaturen von 18 bis 25 °C, akzeptabel sind etwa 0 bis 40 °C. Bei sehr kurzen Arbeitsunterbrechungen Gerät nicht abschalten – das Wiederanlaufen des Motors verbraucht viel Strom!

Idealer Ladestatus

Bei voller Zellenspannung altern die Akkus schneller, daher ist es günstig, vor einer längeren Lagerung nicht oder nur mäßig nachzuladen, jedoch auch keine komplett entladenen Akkus einlagern!

Kurzschluss

Würden die Pole des Akkupacks versehentlich kurzgeschlossen, so löst eine interne Sicherung aus. Meist stellt sich diese Sicherung jedoch nach kurzer Zeit wieder zurück, der Akku kann weiter genutzt werden.

Lagerung

Optimal werden Lithium-Akkus etwa halb gefüllt und bei kühlen Umgebungstemperaturen gelagert (keiner Kühlschrank). Im Sommer: Lithium-Akkus zum Beispiel nicht im sehr warmen Gartentisch ausbehalten!

Alterung

Lithium-Zellen altern auch ohne Nutzung, je nach Qualität sind nach rund fünf Jahren nur noch 50 Prozent der Kapazität erhalten. Voll geladene Akkus altern schneller, auch hohe Temperaturen sind ungünstig.

THEMA	EMPFEHLUNGEN
Ladung	Lithium-Akkus sind nicht als Zellen erhältlich, sondern entweder in ein Gerät oder in ein Akkupack eingebaut. Immer nur das mittigere Ladegerät nutzen – sonst besteht die Gefahr, den Akku zu zerstören.
Entladen	Ideal sind Betriebstemperaturen von 18 bis 25 °C, akzeptabel sind etwa 0 bis 40 °C. Bei sehr kurzen Arbeitsunterbrechungen Gerät nicht abschalten – das Wiederanlaufen des Motors verbraucht viel Strom!
Idealer Ladestatus	Bei voller Zellenspannung altern die Akkus schneller, daher ist es günstig, vor einer längeren Lagerung nicht oder nur mäßig nachzuladen, jedoch auch keine komplett entladenen Akkus einlagern!
Kurzschluss	Würden die Pole des Akkupacks versehentlich kurzgeschlossen, so löst eine interne Sicherung aus. Meist stellt sich diese Sicherung jedoch nach kurzer Zeit wieder zurück, der Akku kann weiter genutzt werden.
Lagerung	Optimal werden Lithium-Akkus etwa halb gefüllt und bei kühlen Umgebungstemperaturen gelagert (keiner Kühlschrank). Im Sommer: Lithium-Akkus zum Beispiel nicht im sehr warmen Gartentisch ausbehalten!
Alterung	Lithium-Zellen altern auch ohne Nutzung, je nach Qualität sind nach rund fünf Jahren nur noch 50 Prozent der Kapazität erhalten. Voll geladene Akkus altern schneller, auch hohe Temperaturen sind ungünstig.



Auch Lithium-Ionen-Akkus können schnell geladen werden – allerdings ist dies technisch sehr aufwendig.



Vergleichsweise sind Lader mit einigen Stunden Ladedauer.

Gängige Akku-Elektrowerkzeuge

Neben den klassischen Akku-Bohrschraubern haben sich Werkzeuge zum Schleifen, Sägen und Hämmern etabliert

Bohren und Schrauben sind die praktischsten Akku-Anwendungen im Elektrowerkzeug. Das hat auch technische Gründe, denn bei diesen Anwendungen wird nur kurzzeitig hohe Leistung benötigt, daher sind auch die erforderlichen Akkuleistungen begrenzt.

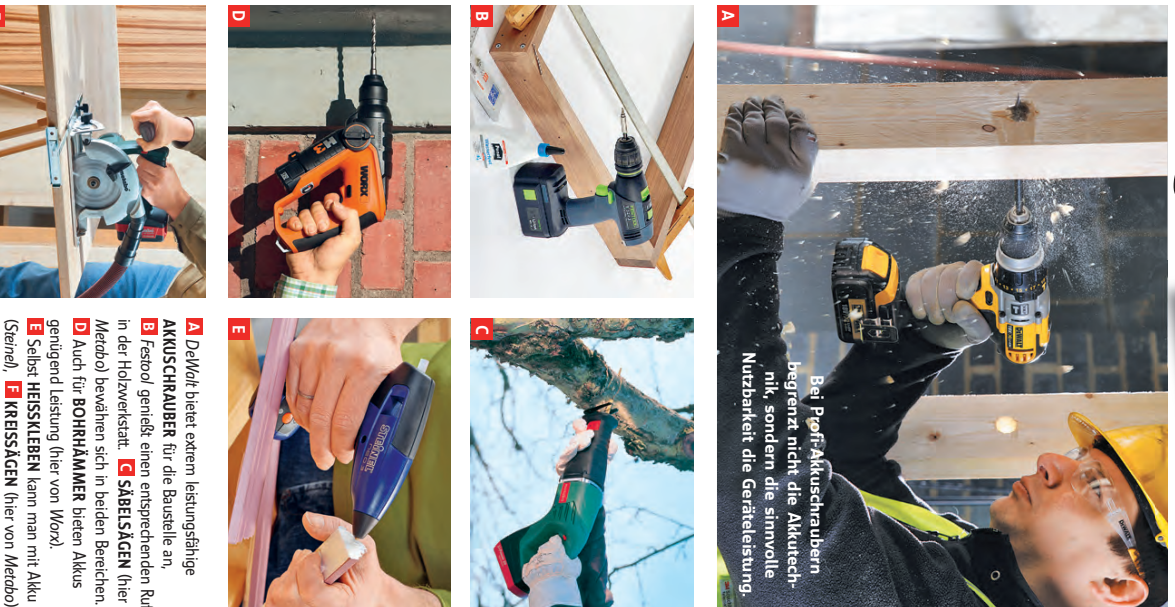
BOHREN UND SCHRAUBEN WAREN VORREITER BEIM AKKUWERKZEUG.

Profi-Akkuschrauber schaffen allerdings inzwischen auch Reihenverschraubungen mit großen Durchmessern ohne Probleme. Anders sieht es beim Sägen und Schleifen aus, denn dafür wird dauerhaft Leistung gebraucht. Kein Wunder also, dass sich Akku-Kreissägen erst allmählich den Weg in den Massenmarkt bahnen – die notwendigen großen Akkus waren zuvor einfach noch zu teuer.

SELBST PRODUKTINFO

Mit Tankanzeige

Auch ältere Akkutowerkzeuge verfügen zuweilen über eine Anzeige der in den Akkus noch vorhandenen Restenergie – doch erst bei Lithium-Ionen-Akkus ist ein solches Display sinnvoll. Denn nur bei diesen neuen Akkus ist die Restladung mit Hilfe der eingebauten Elektronik einigermaßen korrekt interpretierbar. Zur Schonung der Reserven sollte die Anzeige allerdings am besten nur auf Knopfdruck erfolgen.



MEHR ZUM THEMA ARBEITEN MIT AKKU-WERKZEUGEN UNTER WWW.SELBST.DE

Bei Profi-Akkuschraubern begrenzt nicht die Akkutechnik, sondern die Geräteleistung.

A DeWalt bietet extrem leistungsfähige AKKUSCHRAUBER für die Baustelle an. **B** Festool genießt einen entsprechenden Ruf in der Holzwerkstatt. **C** SÄBELSÄGEN (hier Metabo) bewähren sich in beiden Bereichen. **D** Auch für BOHRHÄMMER bieten Akkus genügend Leistung (hier von Wozni). **E** Selbst HEISSKLEBEN kann man mit Akku (Steinel), **F** KREISSÄGEN (hier von Metabo) gelten noch als Akku-Extremanwendung.

Typische Akku-Gartengeräte

Geräte im Garten können Akkuwerkzeuge ihre Stärken voll ausspielen. Das Kabel hat bald ausgedient.

Heckenscheren und Rasenmäher mit elektrischem Antrieb hatten bisher ein Problem: Das Kabel, das den Motor mit Energie versorgt. Neben der Komfort-Minderung konnte bei diesen schneidenden Geräten das Versorgungs-kabel allzu schnell durchtrennt werden – ein Ärgernis und auch eine gewisse Gefahr für den Anwender.

Die gestiegene Leistungsfähigkeit moderner Akkusysteme kann gerade bei diesen Anwendungen ihre Stärke ausspielen – nur der höhere Kaufpreis der Akkumasschinen wird dem Siegeszug dieser Geräte noch eine gewisse Zeit lang einschränken. Trimmer, Rasenkantenschneider und elektrische Buchsbaum-scheren profitieren von der neuen Technik, daneben etablieren sich ganz neue Elektrowerkzeuge im Garten – etwa Astscheren und Ketten sägen.



AKKUMÄHR weisen für lange Laufzeiten Wechselsägen auf.

ASTSCHEREN können auch dickere Äste mühelos durchschneiden.



BUCHSBAUMSCHEREN gibt es mit verschiedenen Messersystemen.

HECKENSCHEREN sind in mehreren Leistungsklassen erhältlich.



DIE REICHWEITE von Akkumähern reicht bereits über 250 m² hinaus.

KETTENSÄGE: Black&Decker hat ein relativ risikoarmes Modell parat.

GEFAHRLIOS können Schneid-arbeiten ohne Kabel erfolgen.

Akku-Geräte im Kleinformat

Die Leistungsdichte macht's möglich: Akku-Werkzeuge werden immer kompakter bei guten Leistungsdaten.

Klein und dennoch so stark wie ein übliches Elektrowerkzeug: Vor allem bei handlichen Akku-bohrschraubern wird sichtbar, wie viel Energie in kleinen Akkupacks gespeichert werden kann. Selbst im Hobby-

KOMPAKTE WERKZEUGE ARBEITEN SO KRAFTVOLL WIE EINST PROFIMODELLE.

Keller werden selten Drehmomente benötigt, die ein kompakter 10,8-Volt-Schrauber nicht aufbringen könnte. Vor allem bei Montagen und im Garten wird es daher immer einfacher sich die Arbeit mit handlichen Akkuwerkzeugen zu erleichtern – denn man muss weder großes Gepäck noch ein Verlängerungskabel mitnehmen. Die handlichen Elektrowerkzeuge passen sogar in Werkzeug- oder gar Hosentasche.

Allerdings gibt es auch bei den Mini-Werkzeugen deutliche Qualitätsunterschiede: Hochwertige Akkugeräte sind in Akkualisierung und effizientem Antriebsstrang auf möglichst hohe Leistungsentnahme optimiert, während Heimwerkermodele Abstriche bei Reibungsverlusten und Verschleißfestigkeit aufweisen. Ein weiterer Unterschied liegt in der Ladetechnik: Je schneller der Speicher gefüllt wird, desto teurer das Gerät.



HANDLICH und leistungsfähig: Akku-Handsäge von Black&Decker



KOMPAKT: Der Ixo von Bosch wurde ein wahrer Kassenschlager.



LICHTBLICK: Bei Arbeitsleuchten ergänzen sich die Innovationen im LED-Lampen- und Akkubereich.



VERSTELLBAR: Knickschrauber von Bosch



VIELSEITIG: Oszillierendes Vielzweck-Werkzeug von Black&Decker



AUSREICHEND: Die Leistung kleiner Kompaktschrauber genügt für fast alle im Haushalt anfallenden Arbeiten.

Akku-Power mit Zukunft

Lohn der Entwicklung immer besserer Akkus sind immer stärkere Akkuwerkzeuge – in immer neuen Bereichen.

Noch vor wenigen Jahren waren Ketensägen mit Akkuantrieb eine Utopie – heute gibt es sogar schon erste Modelle für Hobbygärtner. Mit der neuen Lithium-Ionen-Akkutechnik stehen genügend Kraftreserven zur Verfügung, um tragbare Maschinen mit hoher Leistung und vergleichsweise langer



**HOHE KRAFTRESERVEN
UND LANGE LAUFZEIT
BEI AKZEPTABLEM PREIS**

Laufzeit zu entwickeln – wie Bohrhämmer, Winkelschleifer, Kettensägen und Rasenmäher. Gleichzeitig verbessert sich das Preis-Leistungs-Verhältnis der neuen Stromspender – deshalb profitieren inzwischen auch Heimwerker und Hobbygärtner von der kabellosen Technik. Weiterer großer Vorteil: Lithium-Ionen-Akkus weisen eine sehr geringe Selbstentladung auf und sind daher auch für Geräte mit nur gelegentlicher Nutzung geeignet. Akkus in Gartengeräten überstehen deshalb die Winterpause problemlos.



BOHRHÄMMER waren die erste Profi-Anwendung mit Extrem-Akkus.



WINKELSCHLEIFER benötigen ebenfalls dauerhaft hohe Leistung.



KETTENSÄGEN ohne Kabel sind noch recht neu – Stihl entwickelte dafür eine spezielle Sägekette.



MÄHROBOTER wie dieses Modell von Gardena (ab Frühjahr 2012 erhältlich) ersparen eintönige Gartenarbeit.