

# Akkutechnologie - die Antriebsenergie der Zukunft im Gleisbau

Dipl.-Ing. Thomas Hölzlwimmer, Stellvertretender Leiter Entwicklung Maschinen und Werkzeuge, ROBEL Bahnbaumaschinen GmbH, Freilassing

Die kürzlich von der Politik initiierte Kehrtwende in der Energiepolitik und die globalen Klimaschutzziele der internationalen Gemeinschaft haben zur Kritik an Verbrennungsmotoren mit ihren schädlichen Emissionen geführt. Die Forderung nach alternativen, umweltfreundlichen Technologien bestimmt die politische Debatte.

Die Bahn als umweltfreundliches Verkehrsmittel spielt in diesem Szenario eine wichtige Rolle. Der Bereich Schienenfahrzeuge reagiert auf den Druck nach technologischen Veränderungen unter anderem mit Elektrifizierung, und im Bahnbereich beginnt man, Fahrzeuge und Maschinen mit neuen Antrieben auszurüsten. Die internationale Nachfrage ist groß - Händler gehen davon aus, dass bis 2025 40% aller Gleisbaumaschinen mit Akkus betrieben werden.

Robel arbeitet schon seit Jahren intensiv an der Entwicklung von alternativen Antriebs- und Energieversorgungstechnologien bei den handgeführten Maschinen. Bereits 2013 präsentierte die Firma eine Schienenbohrmaschine und eine Schlagschraubmaschine mit modular einsetzbarem Akkupack für emissionsfreies und ergonomisches Arbeiten am Gleis. Die Lithiumbatterien zusammen mit leistungsstarken Elektromotoren sind mittlerweile eine echte Alternative zum Verbrennungsmotor. Sie sind leistungsfähig und langlebig und ermöglichen ein angenehmes Arbeiten.

## Die vollständig akkubetriebene Baustelle

Dass der Ausbau der akkubetriebenen Maschinenflotte bei Robel höchste Priorität hat, ist an dem beträchtlichen Wachstum seiner „Akku-Familie“ zu ersehen (Abbildung 1).



Abbildung 1: Robels „Akku-Familie“, bestehend aus Vertikalschwingstopfer, Schienenbandsäge, Schienenbohrmaschine, Schlagschraubmaschine und Hochdruck-Hydraulikaggregat, wird von einem austauschbaren Hochleistungsakku angetrieben.

Neben der Schienenbandsäge und dem Vertikalschwingstopfer, die sich in der Schieneninstandhaltung bereits bewährt haben, wurde auch ein neues akkubetriebenes Hochdruck-Hydraulikaggregat für den Betrieb des Schienenspanners und des Schweißwulst-Abschergeräts entwickelt. Alle diese Maschinen werden mit dem gleichen Akku betrieben.

Die Gruppe wird durch zusätzliche elektrische Geräte erweitert, wie zum Beispiel das Schienen-Trennschleifgerät, eine Schweißnaht-Schleifmaschine und eine Hybrid-Schienenkopf-Konturschleifmaschine, angetrieben mit einem 2 kWh Akku, einem 6 kWh Akku (Abbildung 2) oder mit einer Stromversorgungseinheit. Bis Ende 2020 wird Robel über 10 Maschinen mit Akkuantrieb anbieten, darunter auch ein Trennschleifgerät, eine Nagelziehmaschine und eine Clipmaschine für FE/FC Clips.

Mit Hilfe dieses Maschinenparks wird es zum ersten Mal möglich, mit akkubetriebenen Maschinen einen kompletten Schienentausch durchzuführen.

## Modulare Bauweise für mehr Nachhaltigkeit

Alle Maschinen und Geräte aus der Akku-Familie von Robel arbeiten mit dem gleichen Akkupack, einem im jahrelangen Einsatz bewährten Speicher auf Lithium-Ionen-Basis mit einer Spannungslage von 43 Volt und einer Kapazität von rund 16 Ah. Die Batterie ist über Formschluss und gesicherten Spannschluss sicher an der Maschine angebracht und kann dennoch mit zwei Handgriffen gelöst werden. Der stabile Griff am Akkupack dient zum Beispiel bei der Bohrmaschine gleichzeitig als Tragegriff für die Maschine.

Nachhaltigkeit ist ein wichtiges Argument für alternative Antriebe. Die Lebensdauer des Akkus beträgt ca. 500 Ladezyklen, beim 6Wh Akku sogar 5000 Zyklen. Nach 500 Zyklen beträgt die Kapazität noch immer 80%. Das Akkupack ist völlig wartungsfrei. Aufgrund der robusten Konstruktion und des geringen Verschleißes können die Maschinen jahrelang störungsfrei betrieben werden. Manchmal dauern die Arbeiten auf Baustellen länger als erwartet. Durch die modulare Bauweise der akkubetriebenen Maschinen ist es möglich, größere Akkus oder eine Stromversorgung anzuschließen. Robel hat dafür speziell eine Motorsteuerung entwickelt, die mit 43 V und 60 V Spannung belegt werden kann.

Kostenvergleich Betrieb über 3 Jahre / 3000 Bohrungen

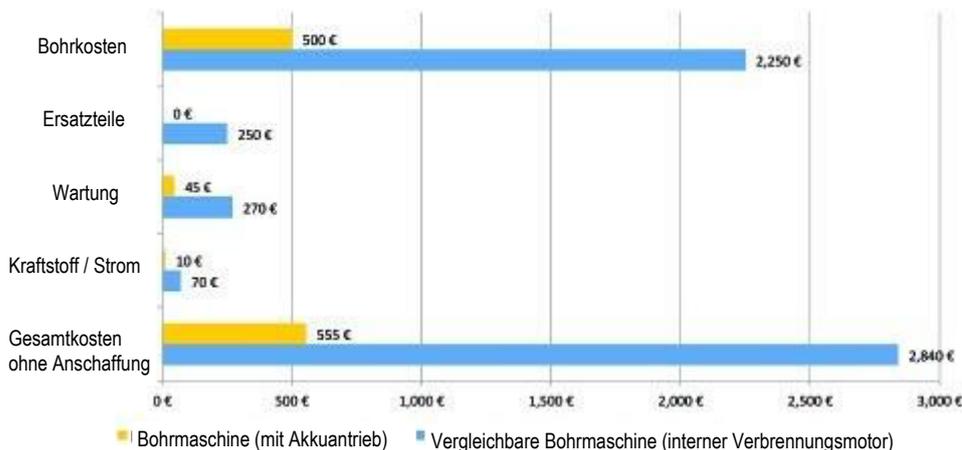


Abbildung 3: Kostenvergleich Betrieb einer Akku-Bohrmaschine und einer vergleichbaren Bohrmaschine mit Verbrennungsmotor über 3 Jahre und 3000 Bohrungen.

## Weniger Gewicht - mehr Ergonomie und Sicherheit

Die Elektromotoren der neuen Generation sind bei gleicher Leistung wesentlich kleiner und leichter als ihre Vorgänger. Dies hat für die Konstruktion der Maschine mehrere Vorteile. Der kompakte Motor eröffnet neue Möglichkeiten für die Platzierung auf der Maschine, z.B. zur Optimierung des Schwerpunkts. So kann die Maschine mit wesentlich geringerem Aufwand betrieben und transportiert werden. Durch den Verzicht auf einen schweren und vibrationsstarken Verbrennungsmotor ist eine leichte, jedoch noch immer robuste Aluminiumkonstruktion möglich: Die Akku-Schlagschraubmaschine wiegt beispielsweise um 20 Prozent weniger als das gleiche Modell mit einem 4-Takt-Motor.

Die Sicht auf den Arbeitsbereich bleibt frei, die Körperhaltung des Bedieners ist ergonomisch perfekt. Kraftstofftanks, Hantieren mit Kraftstoff, heiße Auspuff- und Motorteile während des Betriebs fallen weg. Zudem sind die Bediener keinen Motorabgasen, weniger Lärm und Hand-Arm Vibration ausgesetzt. Dies ist nicht nur der Gesundheit des Bautrupps förderlich, sondern erhöht auch deren Motivation und somit deren Einsatzfähigkeit.

## Überall im Einsatz - leise und sauber

Aufgrund der hohen Lärmpegel, vor allem bei Arbeiten in der Nacht, werden Gleisbaustellen in lärmsensibler Umgebung von Anrainern und Gemeinden immer weniger toleriert. Der Einsatz von akkubetriebenen Maschinen und Werkzeugen reduziert die Lärmpegel vor Ort deutlich: Die Schienenbandsäge von Robel ist nachweislich 10mal leiser als ein vergleichbares

Trenngerät mit Verbrennungsmotor. In manchen Fällen wird die Schieneninstandhaltung mit alternativen Antrieben erst möglich, beispielsweise wo das Gesetz die Verwendung von Kraftstoff untersagt, wie in einigen Tunneln.

Wo das Gelände schwer zugänglich ist, kann es für die Bediener von großem Vorteil sein, wenn die Maschinen von Hand über größere Distanzen einfach und mit geringem Aufwand transportiert werden können. Hier triumphieren die Akku-Maschinen aufgrund ihrer leichten Bauweise. Es wird viel weniger Material zur Baustelle bewegt, da die Ersatz-Akkus für alle Maschinen gleich sind.

## Die Kostenfrage - warum sich Akutechnologie rechnet

Für Instandhaltungsunternehmen sind die Gesamtbetriebskosten (total cost of ownership - TOC) bestehend aus Anschaffung, Lebensdauer und Wartungskosten ein entscheidendes Kriterium. Die TOC von akkubetriebenen Maschinen und Werkzeugen halten jedem Vergleich stand.

Ein 2- oder 4-Takt Motor besteht aus rund 200 Teilen, von denen sich viele bewegen. Der bürstenlose Elektromotor besteht im Wesentlichen aus Stator, Rotor und Lagerung und ist somit völlig wartungsfrei. Zudem braucht eine akkubetriebene Bohrmaschine oder Schlagschraubmaschine kein Getriebe für Rechts-Linkslauf, was die Verfügbarkeit der Maschine noch einmal erhöht. Überwachungs- und Routineaktivitäten, die bei Verbrennungsmotoren anfallen, wie die Betankung mit Kraftstoff, Ölwechsel und Filterreinigung sowie die beträchtliche Ersatzteillogistik inklusive Lagerhaltung gehören der Vergangenheit an. Dazu kommen die Kosteneinsparungen



Abbildung 2: Die Schleifmaschine von Robel mit einem 2 kWh Akkuantrieb.

während des Betriebs (Abbildung 3): Maschinen mit Elektromotorantrieb sind im Gegensatz zu jenen mit Verbrennungsmotoren sofort einsatzbereit, mit voller Drehzahl und Leistung, ohne Warmlaufphase. Kaltstartversuche, die bei Benzinmotoren bei kaltem Wetter oft erforderlich sind, entfallen. Schnellere Bohr- und Schraubzyklen erhöhen die Arbeitsleistung pro Schicht. Intelligente Bauweise, LED-Ausleuchtung des Arbeitsbereichs und die Position der Schalter und Griffe liefern ein besseres Arbeitsergebnis in kürzerer Zeit.



Abbildung 4/5: 2-Wege-Trolley von Robel, speziell konzipiert für den leichten Transport des Hochleistungs-Akkupacks und anderer benötigter Materialien zur Baustelle.

## Wie kommen externe/Hochleistungs-Akkus auf das Gleis?

Um alle auf einer Baustelle während einer Schicht verwendeten Maschinen mit einer Batterieladung anzutreiben, braucht man große, schwere Akkus. Robel hat für den sicheren und ergonomischen Transport dieser externen/Hochleistungs-Akkus zur Baustelle zwei Lösungen entwickelt:

Auf dem 2-Wege-Trolley (Abbildung 4/5) ist das ca. 80 kg schwere Akkupack in einem Gehäuse verbaut, das in der Mitte mit einer Schienenführung und hinten mit Rollen für den Transport im Gelände ausgestattet ist. Zusätzlich hat der Trolley einen Ablagebereich für Maschinen, Werkzeuge, persönliche Schutzausrüstung und Verbrauchsmaterial.

Das tragbare Akkupack mit ca. 18 kg wird vom Bediener wie ein bequemer Rucksack oder eine Tasche mit Gurt zur Baustelle getragen und dann auf dem Gleis einsatzbereit abgestellt.

Mit der Akku-Familie von Maschinen und den neuen Lösungen für Akku und Stromversorgung sind bewährte Modelle mit alternativen Antriebskonzepten bereits im Einsatz. Auf der Rail Life Messe im Juni wird Robel ganze Baustellen zur Schau stellen, auf denen Gleisbaumaschinen mit Akku- und Hybridantrieben im Einsatz sind.



## EIN AKKU. FLEXIBLE MASCHINENWAHL.

### ROBEL Akkutechnik

#### Leise. Leicht. Emissionsfrei.

- Handlich & praktisch: Akku-Packs, Lagergerät und Maschinen frei kombinierbar
- Leise & ergonomisch: Vibrationsarm und geräuscharm gemäß Lärmschutzvorschriften im urbanen Raum
- Emissionsfrei & sauber: Ohne Abgase, Geruchsbelästigung oder Verschmutzung

[www.robел.com](http://www.robел.com)

 **ROBEL**