

Bilder: zvg



Mit elektrischen Baumaschinen und -geräten lassen sich mittlerweile komplette Baustellen einrichten. Selbst Kompressoren wie der Kaeser M31E machen die Arbeit im Innenbereich möglich.

Elektrische Baumaschinen

Weniger Lärm, keine Abgase

Werden unsere Baustellen demnächst emissionsfrei? Viele international ausgerichtete Hersteller sowie schweizerische Distributoren und Spezialausrüster führen bereits Baumaschinen mit Elektroantrieb. Das Angebot reicht von Mikrobaggern bis zu riesigen Mining-Dumpfern mit Lithium-Ionen-Akkus. Den Mehrkosten bei der Anschaffung gegenüber Modellen mit Verbrennungsmotor stehen günstige Betriebs- und Wartungskosten entgegen.

Von Joachim Zeitner

Energiekosten senken, CO₂-Ausstoß und Lärmbelastung verringern – mit diesen hehren Zielen im Visier, kommt man heute an elektrischen Baumaschinen und Fahrzeugen kaum mehr vorbei. Insbesondere auf städtischen Baustellen können kleine und kompakte Baumaschinen und -geräte mit Elektroantrieb

beträchtlich die Umweltbelastung senken. Aber auch elektrische Grossmaschinen und Fahrzeuge haben auf dem Bau und in der Rohstoffgewinnung ihre Berechtigung. Was die Hersteller, Distributoren und Spezialausrüster der Bauindustrie schon heute anbieten und noch vorhaben – hier einige Kostproben.

Schwere Maschinen für Steinbrüche und Stadtbaustellen

Wenn auch die Erstausrüstung mit Speichertechnik elektrische Grossmaschinen empfindlich teuer macht, können sie in Steinbrüchen sinnvoll und langfristig kostengünstig verwendet werden. Im ersten Fall geht es um einen elektrischen Mulden-

kipper, der seit dem Jahr 2018 im Steinbruch Péry BE von Ciments Vigier arbeitet und von einem 4,5 Tonnen schweren Lithium-Ionen-Akku mit Spannung versorgt wird. Weil der Weg der beladenen Maschine mit 110 Tonnen Gesamtgewicht von der Bruchkante zur Aufbereitung abwärts verläuft und der 590-Kilowatt-Elektromotor als Generator mehr Energie an den 4,5 Tonnen schweren Akku abgibt, als der Dumper bei der Rückfahrt nach oben mit 45 Tonnen Leergewicht verbraucht, läuft der Grossdumper zu 96 Prozent energieautark. Der «eMining»-Dumper soll innert zehn Jahren jährlich über 300 000 Tonnen Gestein befördern und dabei 1300 Tonnen CO₂ sowie eine Million Liter Diesel einsparen. Geliefert wurde die Maschine des Typs HD 605-7 vom Komatsu-Händler Kuhn Schweiz, der gemeinsam mit dem schweizerischen Batteriehersteller Lithium Storage GmbH das Unternehmen «eMining» gegründet hat. Laut dessen Vertriebsleiter Gernot Beutle könnten noch in diesem Jahr ein bis drei Folgeprojekte verwirklicht werden, und er hält den Raum D-A-CH auch in den kommenden Jahren für aufnahmefähig genug für solche Stückzahlen an elektrischen 60-Tonnen-Dumpfern. In Planung ist ausserdem ein 90-Tonner für den Bergbau.

Bereits seit mehreren Jahren betreibt das österreichische Unternehmen Deisl-Beton im Rohstoffabbau einen umgebauten



Ein riesiger elektrischer Muldenkipper des Typs Komatsu HD 605-7, umgebaut von der Kuhn-Tochterfirma «eMining», arbeitet zu 96 Prozent energieautark im Steinbruch Péry BE von Ciments Vigier.

90-Tonnen-Gewinnungsbagger mit Elektromotor. Die per Bergbaukabel mit Strom versorgte Maschine arbeitet im Steinbruch so leise, dass man sich in unmittelbarer Nähe mit normaler Sprechstimme unterhalten kann. Die Einzelanfertigung vom bayerischen Ausrüster Mörtlbauer Baumaschinen war natürlich kostspielig – inklusive Verkabelung etwa zweimal so teuer wie ein konventioneller Gewinnungsbagger mit Dieselmotor. Aber nach nunmehr

rund sechs Jahren im Betrieb hat sich für den Betreiber laut seinem Geschäftsführer Christopher Deisl die Investition amortisiert und damit wurde die erhoffte Amortisationszeit sogar deutlich unterschritten. Im halben Rissbetrieb kommt die Maschine – bei einem Tarif von 3,9 Cent je Kilowattstunde – auf gerade einmal sieben Euro Stromkosten je Stunde. Zum Vergleich: Der dieselbetriebene Vorgänger verbrauchte 45 Liter Dieselkraftstoff je Stunde, und dies



Dank seines sparsamen, wartungsarmen Elektromotors (Bild rechts) läuft im Rohstoffbetrieb des Betonherstellers Deisl-Beton ein elektrischer Grossbagger gewissermassen doppelt in der Gewinnzone.





In Kooperation mit dem ETH-Startup Suncar HK entstand dieses mächtige, akkubetriebene Grossdrehbohrgerät vom Hersteller Liebherr. Weitere Einheiten sollen jetzt gebaut werden.

galt damals als ein exzellenter Wert. Neben diesen beträchtlich geringeren Energiekosten hat auch ein geringerer Wartungsaufwand zu den günstigen Betriebskosten beigetragen.

Aber nicht nur im Steinbruch, sondern auch im Spezialtiefbau können elektrische Grossmaschinen eingesetzt werden und die Umweltbelastung entscheidend verringern. Bestes Beispiel: ein Liebherr-Grossbohrgerät, umgebaut wiederum in Kooperation mit einer schweizerischen Spezialfirma, nämlich Suncar HK, einer Ausgründung der ETH Zürich. Der «LB 116 unplugged» erlebte seinen Premiere-Einsatz auf einer Autobahnbaustelle in Bludenz (Vorarlberg) und wird nunmehr von den Liebherr-Ingenieuren im Einsatz via Telematik genau beobachtet (siehe Artikel im Baublatt 46/2019). Laut Stefan Schneider, dem Geschäftsführer von Suncar HK, soll die



Der Minibagger TB216E ist eines von drei Takeuchi-Modellen, welche Suncar HK, eine Tochterfirma des Takeuchi-Händlers Huppenkothen, bisher auf Elektroantrieb umgerüstet hat.

elektrische Grossbohrmaschine jetzt in mehreren Folgeeinheiten gebaut werden.

Schweizer Engagement bei Neugründungen und Kooperationen

Am Beispiel von Suncar HK wird deutlich, dass heimische Distributoren und Spezialbetriebe entscheidend an der Verbreitung elektrischer Baumaschinen in der Schweiz und darüber hinaus beteiligt sind. Das Unternehmen entstand 2015 aus einem ETH-Fokusprojekt von Studierenden der Maschinenbau- und Elektroingenieurwissenschaften sowie als Tochterunternehmen des Takeuchi-Importeurs Huppenkothen. Ziel war es, das erfolgreich abgeschlossene Fokusprojekt «Elektrobagger» weiterzuverfolgen. Inzwischen wurden schon drei Baggergrößen von Takeuchi in Gewichtsklassen von 2, 6 und 14 Tonnen elektrifiziert. Allerdings gehört Suncar HK zwar zu Huppenkothen, ist aber nicht markengebunden, sondern bietet seine Elektropakete aus Speichersystemen und Motoren jedem an, der sie haben will. So wurden etwa zwei Hitachi-Elektrobagger entwickelt. Die beiden Maschinen, ein 2-Tonner und ein 8-Tonner, können sowohl im Batterie- als auch im Kabelmodus betrieben werden. Unterdessen laufen die schon produzierten Elektro-Minibagger der Marke Takeuchi besonders gut im Vermietmarkt, der Verkauf gestaltet sich jedoch noch verhalten. Aber die Sinnhaftigkeit und Einsatztauglichkeit von Elektrobaggern sieht



Gerade bei den häufig nur kurzzeitig eingesetzten Kompaktmaschinen wie diesem Radlader des Typs Schaeffler 24e lässt sich der tägliche Energiebedarf bequem mit einer Akkuladung abdecken.

man bei Suncar HK durchaus gegeben: Einer der drei bereits hergestellten 14-Töner etwa wird von einem Bauunternehmen im Wintersportort Saas-Fee VS eingesetzt, wo bis auf zwölf Wochen im Jahr ein komplettes Dieserverbot herrscht. Ähnliche Chancen sieht man auch in anderen emissionsfreien Gebieten sowie in Städten und Gemeinden, die ihre Vergabe von Bauleistungen mit der Auflage eines Einsatzes von fossilfreien Baumaschinen verknüpfen.

Es gibt weitere ähnliche, vom ursprünglichen Hersteller unabhängige Kooperationen von heimischen Distributoren und Spezialausrüstern – etwa zwischen dem Caterpillar-Importeur Avesco und dem Batteriehersteller Ecovolta, einer Tochterfirma des Unternehmens Ecocoach. Sie treiben gerade die Einführung eines elektrifizierten Minibaggers Cat 301-7 (2200 Kilo) voran, von dem ein Exemplar bereits auf der Swissbau 2020 in Basel zu sehen war. Im Frühjahr geht die richtige Produktion los; mit einer ganzen Anzahl von Maschi-



Leiser Electric Power System – dieses Label steht für emissionsfreie mobile Maschinen. Der Ausrüster Leiser offeriert damit ausgewählte Maschinen der Marken Bobcat, Manitou und Giant.



Wacker Neuson führt das weitaus breiteste Programm an elektrischen Baumaschinen und Geräten. Damit lassen sich ganze Baustellen an emissions-sensiblen Orten abwickeln, etwa im Innenbereich.

nen soll der heimische Mietmarkt bestückt werden, es liegen aber auch schon Bestellungen anderer Unternehmen aus dem In- und Ausland vor. Avesco und Ecovolta arbeiten mit Standardbatterien, die flexibel parallel und seriell verschaltet werden können und damit Kostenvorteile gegenüber anderen, individuellen Lösungen bieten. Zusammen mit dem Engineering-Partner Ecocoach elektrifiziert auch der Bau- und Landmaschinenausrüster Leiser ausgewählte Maschinen der Marken Bobcat, Giant und Manitou.

Kompaktmaschinen und Geräte direkt vom Hersteller und Händler

Solche verbindlichen Kooperationen zwischen Herstellern oder Händlern und Spezialausrüstern bringen den Kunden einen wichtigen Vorteil gegenüber in Eigenregie umgerüsteten Baumaschinen: Sie be-

kommen zusammen mit der Elektro-Baummaschine auch die Garantieleistungen aus einer Hand und müssen sich nicht um die Verantwortlichkeit von Herstellern oder Zulieferern für bestimmte Komponenten kümmern. Besonders elegant funktioniert das natürlich bei elektrischen Baumaschinen direkt vom Hersteller. Und davon gibt es inzwischen eine riesige Auswahl – insbesondere im Kompaktbereich. Und dies dürfte an dem Umstand liegen, dass kompakte Baumaschinen erstens häufig in umweltsensiblen Bereichen, etwa innerhalb von Gebäuden, rund um Schulen, Spitäler und Altersheime oder in Gärten und Parkanlagen, verwendet werden und zweitens üblicherweise nicht ganztägig, sodass eine Akkuladung im Normalfall locker für einen Arbeitstag ausreicht. Mittlerweile lässt sich bereits eine komplette Stadtbaustelle mit elektrisch betriebenen Baumaschinen

und -geräten abwickeln. Allen Herstellern voran geht dabei Wacker Neuson mit seinem vollständigen Programm an leisen, vibrationsarmen und abgasfreien Tools für die saubere Baustelle – von leichten Rüttelplatten und Stampfern über Bagger, Radlader, Ketten- und Raddumper mit Elektroantrieb bis zu Beton-Innenrüttlern mit Rückentrage-Akku.

Ob elektrischen Kompaktmaschinen die Zukunft gehört? Schwer zu sagen. Viele Zukunftsprognosen zum Antrieb von Baumaschinen haben sich jedenfalls bisher nicht bewahrheitet. Die anfangs viel beschworene Hybrid-Antriebstechnologie beispielsweise hat sich nicht wirklich durchgesetzt, ebenso wenig alternative Kraftstoffe, obwohl diese doch längst in flächendeckenden Vertriebs- und Versorgungsnetzen zur Verfügung stehen und teilweise kaum oder keinerlei Umbauten

an den Baumaschinen erfordern. Seiner Sache sicher scheint jedenfalls Volvo CE zu sein. Gemeinsam mit der Vorstellung seiner ersten elektrischen Kompaktradlader, die ab Mitte 2020 am deutschen Standort Konz gebaut werden sollen, verkündete der Hersteller, dass er zum selben Zeitpunkt die Entwicklung neuer dieselebetriebener Radladermodelle der Bau-reihen L20 bis L28 einstellen will.

Nach wenigen Jahren geht die Gesamtkosten-Schere auf

Vielfach scheidet es noch an einer kurz-sichtigen Denkweise von Beschaffern und Betreibern, wenn anstelle elektrischer Baumaschinen die herkömmlichen Varianten mit Verbrennungsmotor angeschafft werden. Eines ihrer Hauptargumente: Viele Elektromodelle haben keinen genügend grossen Energiespeicher für einen ganzen Arbeitstag, oftmals lässt die Baustellen-Infrastruktur das Laden der Akkus nur bedingt oder überhaupt nicht zu.

Das zweite, geradezu ein Totschlagargument schon in der Beschaffungsphase, sind die beträchtlich höheren Einstiegskosten für Elektromaschinen. Richtig ist, dass die Strombeschaffung eine andere Form von Flexibilität verlangt als das Betanken mit Flüssigkraftstoff, einfach und schnell, ganz nach Bedarf, immer und überall. Falsch ist, dass Elektro-Baumaschinen extrem viel mehr kosten müssen als Dieselmotoren. Es kommt auf die Bauart und Kapazität der verbauten Energiespeicher an. Moderne Blei-Vlies-Akkus etwa können weitaus weniger Energie speichern als Lithium-Ionen-Akkus, kosten aber auch weitaus weniger. Modulare Li-Ion-Systemlösungen sind günstiger als Einzelfertigungen. Entsprechend reicht die Spanne der Mehrkosten für eine Elektro-Baummaschine gegenüber der Dieselmotoren – je nach dem verbauten Energiespeicher – von lediglich 20 Prozent bis zum Zweieinhalbfachen. Unabhängig hiervon weisen die Elektromodelle günstige Energie- und Wartungskosten auf. Je nach Anwendungsdauer und -häufigkeit fallen daher die Gesamtbetriebskosten (Anschaffung, Betrieb, Wartung und Reparatur) auf längere Sicht geringer aus.

Bei Leiser etwa führt man einen interessanten Kosten-Nutzen-Vergleich der Diesel- und der Elektroversion eines Bobcat-Kompaktraders: Danach erzeugt die – in der Anschaffung rund 60 Prozent teurere – Elektrovariante derart geringere Betriebs- und Wartungskosten als die Dieselmotoren-



Je nach verwendeter Speichertechnik fallen die Mehrkosten für den Elektroantrieb unterschiedlich aus. Der Kramer 5055e kostet lediglich 20 Prozent mehr als das Schwestermodell mit Dieselmotor.



Vom niederländischen Hersteller Tobroco-Giant stammt dieser Kompaktradlader G2200E X-tra. Auf dem Schweizer Markt wird er bei den Distributoren Leiser, Aggeler und Frei erhältlich sein.

dass in der Gesamtkostenrechnung (Anschaffung, Betriebs- und Wartungskosten) bereits im dritten Nutzungsjahr die Schere zugunsten der Elektroversion aufgeht. Das kann auch bei anderen Baumaschinen des Ausrüsters gelingen, der basierend auf Standardprodukten seiner Hersteller Bobcat, Giant und Manitou die Maschinen mit dem – gemeinsam mit dem Engineering-Partner Ecocoach entwickelten – Leiser Electric Power System auf elektrischen Antrieb mit Lithium-Ionen Akkutechnologie umrüstet. Beim Kramer-Händler Rohrer-Marti führt man einen transparenten Kos-

tenvergleich des konventionellen Kramer-Allradladers 5055 mit der Elektrovariante 5055e. Diese kostet in der Beschaffung «lediglich» 15 bis 20 Prozent mehr als das Dieselmotorenmodell. Der Break-Even bei den TCO (Total Costs of Ownership, Gesamtbetriebskosten) ist ebenfalls im dritten Betriebsjahr erreicht, danach wird mit Strom viel Geld gespart. Viele Unternehmer haben jedoch auch bereits aus schiefer Überzeugung damit begonnen, sich mit der elektrifizierenden Thematik leiser, vibrationsarmer und abgasfreier Baumaschinen und -geräte zu beschäftigen. ■