

Baustellen unter Strom

E-MOBILITÄT: Die Elektrifizierung von Baumaschinen erlebt einen Boom. Mit ihr lassen sich Emissionen drastisch senken.

VON PETER KELLERHOFF

Die emissionsarme Baustelle ist nicht länger eine Zukunftsvision, sondern unser klares Ziel für eine bessere Zukunft“, sagt Uwe Müller, Program Manager Commercial Pilots, Volvo Construction Equipment AB. Er macht keinen Hehl daraus, dass politische Rahmenvorgaben die Sache unterstützen: „Eine strengere Gesetzgebung kann definitiv helfen, die notwendigen und hohen Ziele zu erreichen.“ Volvo hatte im Januar angekündigt, elektrische Radlader und kompakte Bagger in Serie fertigen zu wollen.

Feinstaubemissionen, Dieselfahrverbote in Innenstädten und je nach Bundesland sehr strenge Emissionsvorschriften auch für Baumaschinen im urbanen Einsatz: Manche Bauunternehmen können mit ihren älteren Dieselfahrzeugen nicht mal mehr an allen Ausschreibungen teilnehmen. Diese mit Partikelfiltern und Abgasnachbehandlungstechnologien nachzurüsten ist teuer und bei manchen Fahrzeugen nicht mal möglich. Bei Neuanschaffungen rücken daher immer öfter teil- oder vollelektrifizierte Fahrzeuge in den Fokus, die ihre Aufgaben ebenso gut wie ihre kraftstoffbetriebenen älteren Brüder erledigen – lärm- und emissionsarm. Das Angebot wächst rasant.

„Unsere Kunden stellen sich aufgrund einer immer strengeren Gesetzgebung und Vorgaben bei den Ausschreibungen immer öfter dem Thema Elektrifizierung“, erklärt Stefan Besendorfer, Leiter Produktmanagement Materialumschlag/Recycling und Sonderlösungen bei der Zeppelin Baumaschinen GmbH. Daher widmet Zeppelin sich schon seit Jahren verstärkt der Emissionsreduzierung mit Schwerpunkt auf der Elektrifizierung. „Vorgaben seitens unserer Kunden, regionaler Behörden oder spezielle Anforderungen im Rahmen von Bauprojekten sind Treiber dieser Entwicklung.“

Viele Hersteller präsentierten auf der Bauma im April eine große An-



Komatsu eDumper:

Der 110 t schwere E-Muldenkipper reku-periert im Idealfall mehr Energie, als er benötigt. Er braucht daher nicht aufgeladen zu werden.

Foto: eMining AG/Andreas Sutter

zahl elektrifizierter Maschinen, seien es Diesel-Elektro-Hybride oder batterieelektrische bzw. kabelgebundene Elektrofahrzeuge. Je nach Anforderungsprofil ist z.B. der Cat Minibagger 302.7 Dual Power wahlweise mit Diesel oder elektrisch per Kabel angetrieben.

Wer es deutlich größer mag, wird unter anderem bei Liebherr fündig. Der 210 t schwere, vollelektrische Bagger R 9200E ist für Bergbaubetriebe konzipiert, leistet 850 kW und hat eine Losbrechkraft von 740 kN. Auch in den Zwischengrößen tut sich Vieles – ohne Abstriche machen zu müssen. So liefert Kramers neuer, vollelektrisch betriebener und allradgelenkter Radlader Elektro 5055e die gleichen Leistungsparameter wie sein dieselpetriebenes Pendant. Lediglich die Laufzeit ist bei ihm durch die Batterie begrenzt: Bis zu fünf Stunden sind möglich.

Wie energieeffizient Elektrifizierung sein kann, beweist der Mul-

denkipper Komatsu eDumper in einem Steinbruch bei Biel in der Schweiz. Eingesetzt in einer Zementfabrik, transportiert der beladen 110 t schwere E-Dumper Abbaumaterial (Kalk und Mergelgestein) zu einer tiefergelegenen Förderanlage. Damit ist er das größte und stärkste ausschließlich batteriebetriebene Radfahrzeug der Welt. Das Besondere bei ihm: Durch die idealen Voraussetzungen des Steinbruchs – beladen fährt der Kipper bergab, ler wieder hinauf – reku-periert er auf der Fahrt hinunter zum Förderband im besten Fall mehr Energie, als er für die Fahrt hinauf benötigt. Er muss also nicht extern aufgeladen werden. 20-mal am Tag absolviert der Kipper die Fahrt. Der eDumper soll zehn Jahre lang jährlich über 30 000 t Material transportieren. Nach Berechnungen wird er dabei bis zu 1300 t CO₂ und 500 000 l Diesel einsparen. Seine Baerien wiegen 4,5 t, die Kapazität liegt bei 600 kWh. Der E-Motor wurde von Oswald Motoren in Mtenberg am Main hergestellt und hat eine Leistung von 980 kW b. einem Drehmoment von stolzen 930 Nm.

Elektroarriebe sind besonders geeignet für schwere Maschinen wie Muldenkipper – vorausgesetzt, sie müssen line weiten Entfernungen zurücklegen und ein Gefälle sorgt für ausreichend Rekuperation. Sie bieten Drehmomente von Tausenden von newtonmetern (Nm) und

im Vergleich zu Diesellaggregaten einen weit höheren Drehzahlbereich.

Aber auch bei Anwendungen in der Halle spielen elektrifizierte Baumaschinen ihre Stärken aus. Neben der geringeren Geräuschemission fällt u. U. ein Absaugsystem für die Dieselemissionen weg.

Im Mietbereich zeigt sich ein eindeutiger Trend. Klarx ist so ein Vermieter von Baumaschinen. An über 4000 Standorten in Deutschland und Österreich können über 250 000 Baumaschinen gemietet werden. „Wir vermieten beispielsweise im Bereich der Arbeitsbühnen regelmäßig immer mehr Elektroarbeitsbühnen als welche mit Diesel“, sagt Christian Holzapfel, Communications Manager bei Karx. Das liege laut Holzapfel einerseits daran, dass Kunden diese zunehmend lieber Indoor einsetzen – maßgeblich aber auch daran, dass diese verstärkt auch verfügbar sind.

Die Elektrifizierung macht auch vor den Nebenaggregaten nicht Halt.

So elektrifiziert z.B. Bosch Rexroth die Mobilhydraulik und sorgt dafür, dass Baumaschinen – wenn auch dieselpetrieben – mit weniger Eingangsenergie eine höhere Arbeitsleistung erreichen. „Das reduziert sowohl den Dieserverbrauch als auch die Geräuschemissionen“, erläutert Karlheinz Vogl, Leitung Vertrieb und Branchenmanagement Baumaschinen bei der Bosch Rexroth AG. „Die Elektrifizierung der Mobilhydraulik verknüpft Leistungsichte und Robustheit der Mobilhydraulik mit den Möglichkeiten digitaler Steuergeräte und softwaregeregelter Bewegungsabläufe.“ Durch die Kommunikation zwischen Dieselmotor und Mobilhydraulik wird immer nur so viel Energie abgerufen, wie aktuell gebraucht wird – auch das spare Kraftstoff. „Das Potenzial, den Gesamtwirkungsgrad der Baumaschinen zu verbessern, ist groß“, meint Vogl.

Noch im Jahr 2010 waren mobile Arbeitsmaschinen nach Angaben des Bundesam-

tes für Umwelt für 50 % der Rußpartikel und für 20 % der Stickoxidemissionen verantwortlich, die von Fahrzeugen in Deutschland insgesamt verursacht wurden. Bereits 2014 verursachten sie nur noch ein Fünftel des Feinstaubs und 6 % der Stickstoffoxidemissionen. Seitdem sind viele Maschinen im Zuge des Dieselskandals mit Partikelfiltern nachgerüstet oder ersetzt worden – entweder durch dieselpetriebene Modelle, die aktuellen Emissionsvorschriften entsprechen, verstärkt jedoch auch durch elektrifizierte Modelle. Die emissionsarme Baustelle ist also keine Zukunftsutopie.



Foto: Fabian Kurmann

Grenzwerte für Baumaschinen mit Dieselmotor

Leistung in kW	CO in g/kWh	Partikelmasse in g/kWh	Partikelanzahl Partikel je kWh	NOx in g/kWh	HC in g/kWh
> 560	3,5	0,045	1 x 10 ¹²	3,5	0,19
130–560	3,5	0,015	1 x 10 ¹²	0,4	0,19
56–130	5,0	0,015	1 x 10 ¹²	0,4	0,19
37–56	5,0	0,015	1 x 10 ¹²	4,70	4,70
19–37	5,0	0,015	1 x 10 ¹²	4,70	4,70
8–19	6,6	0,4		4,50	7,50
0–8	8,0	0,4		7,50	7,50

Quelle: Umweltbundesamt