

Mobile Automation: Elektrische Servoantriebe bewähren sich im Außeneinsatz

Die elektrische Antriebstechnik hat sich in der industriellen Automation längst etabliert. Anders sieht es in der mobilen Automation aus. Wenn es um geregelte Antriebe bei mobilen Arbeitsmaschinen geht, setzte diese Branche in der Vergangenheit auf hydraulische Systeme. Es gibt jedoch eine Reihe von Anwendungen bei mobilen Arbeitsgeräten und Fahrzeugen, bei denen der Einsatz von elektrischer Antriebstechnik sinnvoll ist. Die Jetter AG bringt nun den speziell für solche Applikationen entwickelten Doppelumrichter JMM-5000 (JetMoveMobil 5000) auf den Markt. Er erfüllt die besonders hohen Anforderungen für den Außeneinsatz bezüglich Temperatur, Dichtigkeit, Vibration, Schmutz- und Feuchtigkeitsschutz.



Geregelter Radantrieb am Kartoffelernter im Einsatz auf dem Acker.

Die wirtschaftlichen Einsatzmöglichkeiten elektrischer Antriebstechnik bei Land- und Baumaschinen sind vielfältig. Dank dieser Technologie wird die Prozessführung und damit die Produktivität erhöht: Durch die höhere Effizienz der elektrischen Antriebstechnik, die Rekuperation von kinetischer Energie und die mechanische Drehzahlkopplung von der Verbrennungskraftmaschine lässt sich Kraftstoff einsparen, und somit werden die Umwelt und der Geldbeutel geschont. Jetter hat mit seinem neuen Doppelumrichter JMM-5000 sein System für die Automatisierung und Elektrifizierung von Land- und Baumaschinen komplettiert. Seine über

dreißigjährige Erfahrung bei industriellen Anwendungen kommt auch der mobilen Automation zugute. Jetter unterstützt damit seine Kunden als Systemarchitekt und Lieferant kompletter Systeme bei ihren vielfältigen Anforderungen für mobile Anwendungen.

Das System ist komplett

Jetter entwickelt Software, Bedieneinheiten und Steuerungen für den Markt mobiler Arbeitsmaschinen. Diese modular aufgebaute und offene Systemarchitektur ist einfach an verschiedene Maschinen und Kundenwünsche anpassbar. Der als Vier-Quadranten-Umrichter ausgelegte Doppelumrichter lässt sich ein-

fach in das Gesamtsystem integrieren. Er kann mit Wechsel- oder Gleichspannung gespeist werden. Für selbstfahrende Ernte- oder Baumaschinen kann der Doppelumrichter auch mit einem DC/DC-Ausgang zur Verfügung gestellt werden, so dass das Fahrzeug mit 12-Volt- oder 24-Volt-Gleichspannung und bis 400 Ampere von der Fahrzeugbatterie versorgt werden kann. Der Umrichter steht mit 5 bis 80 Kilowatt zur Verfügung und wird als Rad- oder Nebenantrieb eingesetzt. Er ist stapelbar - das heißt, die Umrichter werden übereinander gebaut, denn alle Strom-, Kontroll- und Wasseranschlüsse sind an einer Seite angebracht. Somit lassen sich die Umrichter sehr platzsparend einbauen.

Der JMM-5000 ging Mitte des Jahres 2012 zum ersten Mal ins Feld und hat somit bereits seine Tauglichkeit im rauen Umfeld bewiesen.

Effizienzsteigerung durch Elektrifizierung

Die Wirtschaftlichkeit elektrischer Antriebssysteme ist neben vielfältigen anderen Faktoren sehr stark von der Einsatzdauer der Maschine abhängig. Ist die Einsatzdauer einer Maschine sehr niedrig, muss die Prozessverbesserung überwiegen, um eine Elektrifizierung zu rechtfertigen. Verbesserte Prozessführung bedeutet weniger Stillstandszeiten, optimaler Füllungsgrad der Maschine, exakte, für die Futternutzung optimale Futterlänge (zum Beispiel für Biogasanlagen, als Viehfutter etc.), verlustärmeres Ernten des Futters usw.

Durch die Drehzahlentkopplung läuft jeder Antrieb drehzahlunabhängig von der Verbrennungskraftmaschine, die damit auf ihren verbrauchsoptimalen Punkt gefahren und darin gehalten wird. Ein auf die Maschine zugeschnittenes Energiemanagement sorgt für eine optimale Energieverteilung. Wird also kinetische Energie rekuperiert, sorgt das Energiemanagement dafür, dass diese Energie gespeichert oder an

einem anderen Punkt der Maschine verbraucht wird. Auf diese Weise wird die Belastung und Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine konstant gehalten und Energie eingespart. Diese gespeicherte Energie kann zum Boosten, das heißt bei Spitzenlasten, abgerufen werden, so dass die Verbrennungskraftmaschine im optimalen Verbrauchspunkt gehalten werden kann.

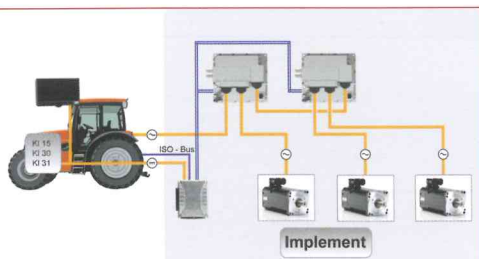
Als Beispiel sei an dieser Stelle der Schwenkantrieb an einem Bagger angeführt. Der Bagger füllt seinen Löffel beim Ladevorgang, schwenkt seinen Löffel Richtung Dumper oder Lastkraftwagen und schüttet ihn beim Entladevorgang aus. Dabei muss der Aufbau angetrieben und nach zirka 90 Grad wieder abgebremst werden. Diese Bremsenergie wird dabei rekuperiert, also abgespeichert,

und zum Beschleunigen genutzt. Die benötigte Energie des Schwenkantriebes reduziert sich dabei um 50 Prozent.

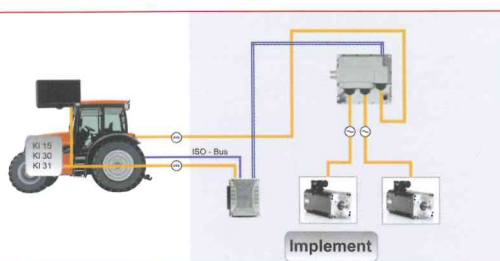
Ein auf die Maschine zugeschnittenes Energiemanagement sorgt für eine optimale Energieverteilung.

Projekt Radantrieb an einem Kartoffelroder

Bei diesem Einsatz wird die Energie von einem PTO (Power Take-Off, englisch für „Nebenabtrieb“) erzeugt und an das Implement über einen speziell dafür konzipierten Stecker weitergegeben. Angetrieben wird der PTO über die Frontzapfwelle des Traktors. Die vom PTO erzeugte Gleichspannung wird in den Zwischenkreis des Doppelumrichters eingespeist und an zwei permanenterregte Synchronmotoren weitergegeben. Sie wurden speziell für diese Anwendung von Jetter konzipiert und verfügen über hohe Leistungsdichte. Die im Doppelumrichter implementierte Software regelt die Drehzahl, so dass das Implement synchron mit der Zugmaschine läuft. Außerdem überwacht sie den Strom und das Drehmoment, damit keine längeren Überlasten entstehen (der Doppelumrichter ist kurzzeitig auf 150 Prozent überlastbar), und verhindert bei schlechten Bodenverhältnissen das „Durchdrehen“ der Räder. Zur Motordrehzahlüberwachung wird ein Resolver eingesetzt.



Beispielkonfiguration JMM-5000 mit einer Wechselspannungs-Einspeisung.



Beispielkonfiguration JMM-5000 mit einer Gleichspannungs-Einspeisung.

Vielseitig und effizient! Fahrantriebssteuerung JXM-TX5

Neuheit JXM-TX5



Speziell für hydrostatische Antriebe im Außenbereich entwickelt.

Hochgradig konfigurierbare und parametrierbare Steuerung, die perfekt an verschiedene Lastsituationen angepasst werden kann.

Klein und doch ganz groß! Bediengerät JVM-104

Neuheit JVM-104



Das kompakte Universalgenie für mobile Arbeitsmaschinen.

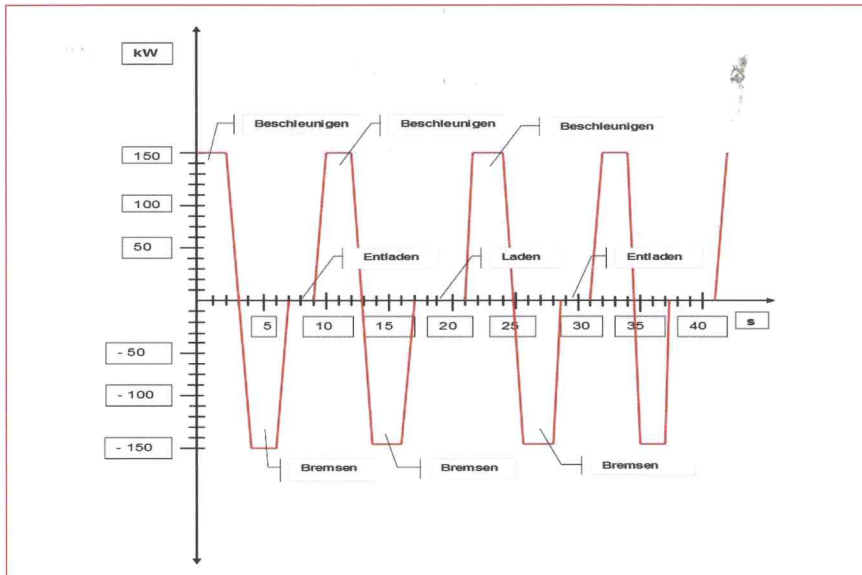
Der modulare Aufbau und die hohe Steuerungsfunktionalität machen das Display für Bau- und Landmaschinen zur ersten Wahl bei kostensensitiven Anwendungen.

Die Temperaturüberwachung des Motors erfolgt über Thermoelemente. Dank seiner hohen Leistungsdichte bringt der nur 30 Kilogramm schwere Motor 27,5 Kilowatt auf ein Rad. So wird das Implement über beide Räder mit 55 Kilowatt angetrieben. Das eingesetzte Planetengetriebe hat ein Übersetzungsverhältnis von 1 zu 65 und ist für Umsetzungsfahrten abschaltbar.

Projekt Wickelantrieb einer Rundballenpresse

Wie beim Kartoffelroder wird die elektrische Energie mit einem PTO erzeugt. Maßgebend ist beim Kartoffelroder die Verbesserung der Energiebilanz. Bei der Wickelanwendung dagegen liegt der Fokus auf der Verbesserung des Prozesses, denn aufgrund der verschiedenen Witterungsverhältnisse und der unterschiedlichen Folientypen für die Rundballen ändert sich die Viskosität der Folie. Dies lässt sich mit elektrischen Antrieben, die fein regelbar sind, einfacher handhaben als mit hydraulischen Antrieben. Bei elektrischen Antrieben wird das Drehmoment über den Strom, der zum Motor fließt, detektiert und so eingestellt und überwacht, dass kein Folienriss entsteht. Ändert sich das Drehmoment, so kann ein sofortiger Stopp eingeleitet werden, der in 450 Millisekunden die Wickleinheit zum Stehen bringt und einen Folienriss verhindert. Damit wird teure Stillstandszeit eingespart.

Sofortiger Stopp der Wickleinheit in 450 Millisekunden verhindert einen Folienriss und damit teure Stillstandszeit.



Lastzyklen des Schwenkantriebes eines Baggers.

Eine Frage der Zeit

Die Information, dass in Zukunft Energie eingespart und gleichzeitig die Effizienz gesteigert werden muss, ist inzwischen auch in allen Unternehmen angekommen. Gerade bei der Antriebstechnik ist in dieser Richtung ein hohes Potential vorhanden. Erfahrungen aus der Industrieautomation helfen im Bereich der mobilen Automation nur eingeschränkt weiter, da die Bedingungen im Außeneinsatz zum großen Teil völlig anders sind. In mehreren Pilotprojekten für mobile Anwendungen hat Jetter die Einsatzfähigkeit

des elektrischen Antriebs mit dem neuen Doppelumrichter bewiesen und stellt den Unternehmen ein effizientes und kostensparendes System zur Verfügung.



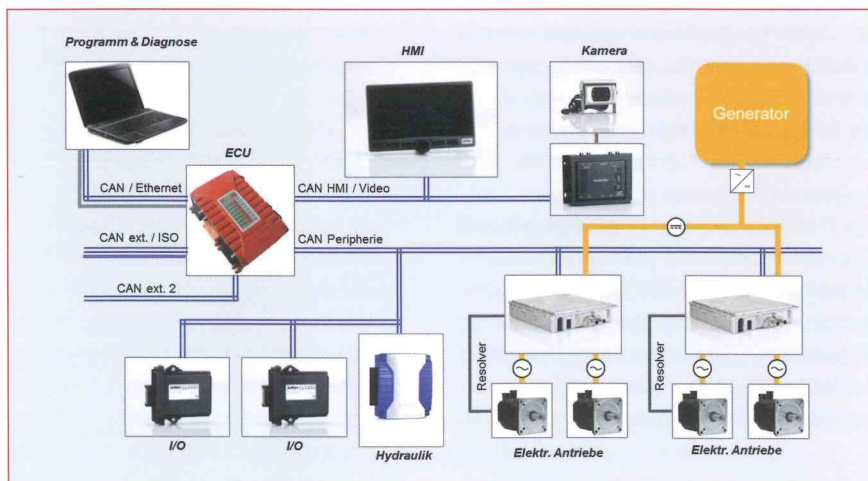
Ewald Küpfer,
Verantwortlich für mobile Antriebstechnik und Antriebssysteme,
Jetter AG

Andreas Leu,
Technisches Marketing und Seminare,
Jetter AG



Ihr Kontakt zu Ewald Küpfer:
ekuepfer@jetter.de

Ihr Kontakt zu Andreas Leu:
aleu@jetter.de



Die Systemtopologie der Jetter-Komponenten für mobile Automation.