

STW

Energie besser ausnutzen

In Holland wurde ein elektrisch angetriebener Traktor mit einem mittleren Anbauraum entwickelt. Dank Radnabenmotoren ist die Wendigkeit besonders gut. Ohne Antriebswellen kann die Spur unkompliziert um einen Meter verstellt werden.

Der Multi Tool Trac ist ein Geräteträger mit einem elektrischen Antriebsstrang und einem 6-Zylinder-Dieselmotor mit 185 PS. Der Dieselmotor treibt einen Generator mit 140 kW Leistung an. Der Generator ist ein Power-Mela und wird von der Firma STW in Kaufbeuren entwickelt und produziert. Der Generator versorgt den Antrieb und alle On-board Verbraucher. Die Firma Sensor-Technik Wiedemann GmbH (STW) hat sich unter anderem auf die Entwicklung mobiler elektrischer Hybridsysteme spezialisiert. Der Multi Tool Trac wurde in Zusammenarbeit mit sieben holländischen Landwirten von einer Maschinenfirma entwickelt. „Es handelt sich um den ersten elektrischen Systemschlepper“, erklärt Paul van Ham, Geschäftsführer des Projekts.

■ Batterie verdoppelt Leistung

Für Arbeiten bis zu einer halben Stunde im Feld wird eine 30-kW/h-Traktionsbatterie zugeschaltet. Die moderne Li-Ionen-Batterie kann die Leistung des kompletten Antriebs für wenige Minuten verdoppeln und verhilft dem Fahrzeug zu erhöhter Schubkraft. Die vier gleich großen Räder werden mit je einem elektrischen Radnabenmotor mit einem Unterset-

zungsgetriebe angetrieben. Die Motoren haben eine Dauerleistung von 22 kW und können mit einer maximalen Leistung von 44 kW antreiben. Alle vier Räder sind mit einem Joystick lenkbar. Dies ermöglicht einen besonders kleinen Wendekreis.

■ Verstellbare Spur

Alle handelsüblichen Anbaugeräte sind an drei Anbauräumen (Heck, Front und zwischen den Achsen) an den langen Rahmen und in Blickrichtung des Fahrers anzubauen. In der Mittelposition wird der Fahrer entlastet, da er das Anbaugerät im Sichtbereich hat, ohne sich umzudrehen.

Ein variables Fahrgestell ermöglicht eine Veränderung der Spurbreite zwischen 2,25 m und 3,25 m. Dies konnte verhältnismäßig einfach realisiert werden, da dank Radnabenmotoren die Räder nicht mit einer Achse und einer Antriebswelle miteinander verbunden sein müssen.

■ Fahrspuren beibehalten

Der Multi Tool Trac ist mit dem Bodenbearbeitungsverfahren Controlled Traffic Farming „CTF“ ausgelegt. Die präzise GPS-Lenkung



STW

Der „powerMELA-C 140KW“-Generator mit integriertem Umrichter.

mit RTK-Unterstützung hält den Traktor auf dem Feld immer in der gleichen Spur. Dies bringt eine maximale Bodenschonung außerhalb der Fahrspuren.

■ 20 Prozent weniger Treibstoff

„Im Vergleich zu einem normalen Traktor können wir mit dem Multi Tool Trac 20 Prozent Kraftstoff einsparen“, schätzt Geschäfts-



Multi Tool Trac

Elektromobilität in der Landwirtschaft ermöglicht neue Maschinenkonzepte wie den Multi Tool Trac. Er entstand aus einem Ideenkonzept innovativer Landwirte.



Die Spurbreite des Multi Tool Tracs lässt sich verstellen. Über GPS erfolgt die Spurführung auf dem Feld.

Multi Tool Trac

- Elektroantrieb mit 4 × 22 kW Nennleistung und 4 × 44 kW Maximalleistung
- Batterie/Akku: 30 kWh
- 6-Zylinder-Dieselmotor mit PowerMela-Generator
- Elektronische Lenkung mit GPS-RTK, vorbereitet für autonomes Fahren
- Drei Geräteanbauräume
- Stufenlos verschiebbare Kabine
- Spurverstellung 2,25 bis 3,25 m
- Radstand 5 m
- Nutzlast 5.000 kg

Der Elektroschlepper soll im Jahr 2018 serienmäßig produziert werden. Er ist zwar teurer als ein herkömmliches Fahrzeug. „Durch die vielen neuen Funktionalitäten, den höheren Ertrag bei der Ernte und die Kraftstoffeinsparung wird sich diese Investition aber umgehend amortisieren“, ist Paul van Ham überzeugt.

Dietmar Schrägle

Der Autor ist Projektmanager bei Sensor-Technik Wiedemann GmbH in Kaufbeuren

Weitere Informationen:

www.sensor-technik.de, www.multitooltrac.com

fürher Paul van Ham. Dies wird ermöglicht durch das intelligente Powermanagement. Durch die verschiedenen Betriebsarten kann der Traktor emissionsfrei arbeiten. Die Batterie speist das komplette Antriebssystem. Wenn die Batterie leer ist oder mehr Leistung benötigt, wird der Dieselmotor mit Generator zugeschaltet. Der Dieselmotor wird im optimalen Wirkungsgradkennfeld mit möglichst niedriger Drehzahl betrieben. Er dient nur dazu, die notwendige Energie für das Fahrzeug bereitzustellen. Dabei ist er mechanisch völlig entkoppelt, und es besteht keine direkte Abhängigkeit von der Dieselmotordrehzahl, der Fahrgeschwindigkeit und der Zapfwelldrehzahl.

Dietmar Schrägle von STW ergänzt: „Der elektrische Antrieb mit seinem deutlich besseren Wirkungsgrad als der konventionelle Antriebsstrang eines Traktors, senkt die Energiekosten, reduziert die Emissionen und ist ein direkter Beitrag zum Umweltschutz.“

■ **Tanken aus der Steckdose**

Der Landwirt wird mit der Nutzung von Biomasse und Sonnenenergie mehr und mehr zum Energieerzeuger. Mit der Batterie im Multi Tool Trac kann der erzeugte Strom vor Ort verbraucht werden. In Zeiten, in denen der Traktor nicht arbeitet, könnte er als flexible Energiezentrale beispielsweise Melkmaschinen

und Kühlaggregate aus der Batterie versorgen. Die beiden bis jetzt gebauten Multi Tool Trac sind derzeit bei den Landwirten des Konsortiums in den Niederlanden im Einsatz.



Der Multi Tool Trac hat einen Radstand von fünf Metern und einen mittleren Anbauräum für Geräte. Die Kabine kann auf dem Rahmen verschoben werden.

Interview

„In den 2020er Jahren werden sich E-Antriebe massiv verbreiten“

Dieser Meinung ist Dietmar Schräggle, Projektmanager bei Sensortechnik Wiedemann. Wie er den aktuellen Entwicklungsstand einschätzt und welche Herausforderungen er für die Werkstätten sieht, lesen Sie im Interview.

eilbote: Welche konstruktiven Vorteile bietet die Elektrifizierung am Beispiel Multi Tool Trac?

Dietmar Schräggle: Elektrische Energie lässt sich einfacher verteilen, regeln und skalieren. Somit entsteht mehr Freiraum beim Einbau von elektrischen Komponenten. Hier genügt es, zwei elektrische Kabel mit dem Antrieb zu verbinden. Dies ist einfacher, als wenn man ein komplexes mechanisches Gestänge quer durch das Fahrzeug verlegen muss. Bei Multi Tool Trac werden vier Radnabenmotoren direkt am Rad eingesetzt und über Umrichter geregelt. Die Komplexität eines elektrischen Systems gegenüber einem mechanischen Antrieb wird massiv reduziert.

eilbote: Die Möglichkeit der Elektrifizierung von Landtechnik war auf der Agritechnica 2011 eines der großen Themen, das durch die Medaillen für die Steckdose am John Deere Traktor und den E-Antrieb des Rauch-Düngerstreuers sogar noch etwas mehr Gewicht bekam. Auf der vergangenen Messe beherrschte Precision Farming das Feld. Ist es um die Elektrifizierung ruhiger geworden, weil es keine nennenswerten Neuheiten oder Weiterentwicklungen gibt?

Schräggle: Hier stimme ich mit Ihren Eindrücken gänzlich überein. Die Euphorie von 2011 ist der Realität ein wenig gewichen, und dies hat viele Gründe. Nach wie vor wird bei den großen Herstellern weiter an der Elektrifizierung intern gearbeitet, nur die Schwerpunkte sind aktuell anders verteilt. Man hat erkannt, dass in der Landtechnik nur eine Gerätekombination von Schlepper und Anbaugerät sinnvoll ist. Hier sind viele Aufgabenpakete zu erledigen, wie die Abstimmung von Motor, Umrichter und Systemrichtlinien bis hin zu Visualisierung des ISOBUS Terminals. Ebenso ist die einheitliche Schnittstelle in Form einer Steckdose oder „elektrischen Zapfwelle“ elementar. Hieran wird gearbeitet, aber die Hersteller haben andere Themen höher priorisiert. Die Schwerpunkte in den Entwicklungsabteilungen der Fahrzeughersteller sind bei der Umsetzung der neuen Abgasemissionen Euro5 und Tier4 final gesetzt. Ebenso arbeiten die großen Hersteller an konzernweiten Plattformen für einzelne Systembausteine. Dies nimmt viel Raum bei den Entwicklungsbudgets ein und benötigt Manpower, somit ist nur begrenzte Kapazität für die Elektrifizierung

vorhanden. Auch ein momentan sehr niedriger Dieselpreis erzeugt keinen nennenswerten Druck für Veränderungen und Einsparungen am Verbrauch.

eilbote: Zur Energieübertragung vom Schlepper zum Gerät: Von einer standardisierten Hochvolt-Steckdose am Schlepper erhoffen sich die Entwickler Impulse für die Elektrifizierung von Landtechnik mit vielen innovativen Möglichkeiten. Hier gibt es zwei Varianten: Beim AC-Modus befindet sich die Hochvolt-Schnittstelle im Abschnitt der frequenzgeregelten 480 V-Leitung von der Leistungselektronik des Schleppers zum elektrischen Antrieb auf dem Anbaugerät, etwa einem Düngerstreuer. Beim DC-Modus sitzt die Steckdose bereits in der 700 V Gleichstromleitung zwischen dem Gleichrichter und der Leistungselektronik, die in diesem Fall im Anbaugerät integriert ist. Die Spezialisten in der Projektgruppe „High Voltage“ der Agricultural Industry Electronics Foundation (AEF) arbeiten an der Entwicklung einer genormten Traktorschnittstelle für die Kraftstromversorgung von Anbaugeräten. Wie es aussieht werden beide Systeme nebeneinander bestehen, ist dies Ihrer Meinung nach sinnvoll für die landtechnische Praxis?

Schräggle: Beide Konzepte haben ihre Berechtigung. Bei kleineren Leistungen von ca. 20 bis 40 kW macht es Sinn, dass der Umrichter auf dem Traktor sitzt und verschiedene einfachere Anbaugeräte antreibt, steuert und regelt. Hier wird die Wechselspannung übertragen, um einen Düngerstreuer oder eine selbstangetriebene Anhängerachse anzutreiben. Bei sehr aufwändigen Anbaugeräten, wie beispielsweise Güllefässern, Kreiseleggen und auch Mehrfachschnadern, sieht dies ein wenig anders aus. Hier macht es meiner Meinung nach mehr Sinn, nur die Leistung in Form von Gleichspannung zu übertragen und die Regelungsaufgaben und Intelligenz dem Umrichter auf dem Anbaugerät zu überlassen, da hier größere Leistungen von 50 bis 150 kW verteilt werden müssen und die Umrichter und E-Maschine besser abgestimmt werden können. Die Frage stellt sich nach der Systemverantwortung. Liegt diese beim Traktorhersteller oder beim Anbaugerät? Mit zunehmender Komplexität sehen wir hier mehr Verantwortung beim Anbaugerätehersteller. Ich denke beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile und werden



Dietmar Schräggle: „Landmaschinenwerkstätten werden sich auf den Umgang mit Hochvoltssystemen einstellen müssen.“

auch benötigt. Dies kennen wir in ähnlicher Form auch bei der Hydraulik.

eilbote: Wie sehen Sie die technische Evolution der E-Antriebe in der Außenwirtschaft? Welche Zeitachse halten Sie für realistisch?

Schräggle: E-Antriebe werden sich durchsetzen, aber noch nicht in naher Zukunft. Eine massive Ausbreitung von serien- und wettbewerbsfähigen Systemen sehen wir ab 2020. In der Landtechnik wird es ab 2025 weitere Serienangebote geben.

eilbote: Welche Herausforderungen stellen sich in der von Ihnen skizzierten Entwicklung in den Landmaschinenwerkstätten?

Schräggle: Die Herausforderungen bestehen darin, dass mehr und mehr elektrische Komponenten in Fahrzeugen und Maschinen verbaut sind. Diesen Trend gibt es ja schon seit Jahren. Die rein mechanischen Aspekte wurden um die Elektro/Hydraulik erweitert. Die elektrische Ansteuerung der Hydraulik mit Joystick, Jobrechner und Display-Visualisierung ist allgegenwärtig. Ebenso gibt es neue Diagnosefunktionen bis hin zu Datenmanagementsystemen. Precision Farming und Farming 4.0 sind heute Stand der Technik in vielen Werkstätten. Neu hinzukommen wird der Umgang mit dem Hochvoltssystem bis 1000 Volt. Auch die hierfür notwendigen Qualifikationen werden durch Schulungen für Mitarbeiter in den Werkstätten erreicht werden. Hierzu werden schon zahlreiche Kurse nach BGI 8686, also der sichere Umgang mit dem Arbeiten an Hochvolt-Systemen in Serienfahrzeugen, angeboten.

eilbote: Herr Schräggle, vielen Dank für Ihre Einschätzung.