

## Elektrifizierung von mobilen Maschinen – wo steht die Landtechnik?

Ueli Wolfensberger

nach Angaben und Vorlagen von Roger Stirnimann, HAFL Zollikofen

Tags: Nonroad Mobile Machinery NRMM / Generatorkonzept / Elektrisch-mechanisch leistungsverzweigte Getriebekonzepte / diesel-elektrische Konzepte / vollelektrische Konzepte / Gründe für zögerliche Verbreitung

Die Elektrifizierung von mobilen Maschinen (Nonroad Mobile Machinery, NRMM) und damit auch von Landmaschinen ist seit Jahren ein viel diskutiertes Thema. Trotz vieler Vorteile sind NRMM-Serienfahrzeuge mit Leistungselektrik im Antriebsstrang in der (landwirtschaftlichen) Praxis noch selten anzutreffen, obwohl nahezu alle Hersteller aktuell daran arbeiten.

Beim *Generatorkonzept* wird der klassische mechanische Antriebsstrang um einen Generator erweitert, der einen Teil der Verbrennungsmotorleistung in elektrische Energie umwandelt. Hiermit werden externe Verbraucher (z.B. Elektromotoren auf Anbaugeräten) und/oder Nebenaggregate auf dem Fahrzeug selber (z.B. Ventilator, Kompressor) angetrieben. Der Fahrtrieb erfolgt weiterhin rein mechanisch.

*Elektrisch-mechanisch leistungsverzweigte Getriebekonzepte* sind ähnlich aufgebaut wie ihre hydrostatisch-mechanischen Pendanten. Anstelle der Hydroeinheit (Pumpe / Motor) als Stellglied beim hydrostatisch-mechanischen, wird beim elektrisch-mechanischen Getriebe eine elektrische Einheit (Generator / Motor) eingebaut. Diese kann, wie z.B. beim John Deere ePower, so dimensioniert sein, dass sie nicht nur den Fahrtrieb versorgt, sondern zusätzlich bis zu 100 kW elektrische Leistung für externe Verbraucher bereitstellt.

Bei *diesel-elektrischen Konzepten* wird die gesamte Leistung des Verbrennungsmotors mittels Generator in elektrische umgewandelt. Damit können Elektromotoren für den Fahrtrieb und andere Antriebe versorgt werden. Eine mechanische Verbindung zwischen Verbrennungsmotor und Arbeitsantrieb gibt es nicht. In der Landtechnik sind – ausser einem Prototyp von Rigitrac – keine solchen Beispiele bekannt, wohl aber bei anderen NRMM.

*Vollelektrische Konzepte* kommen ganz ohne Verbrennungsmotoren aus, dieser wird durch einen oder mehrere Elektromotoren ersetzt. Die dafür notwendige Batterie schränkt allerdings aufgrund ihrer geringfügigen Energiedichte die Einsatzdauer ein. Batterie-elektrische Konzepte sind deshalb nur bei kleineren Fahrzeugen mit geringen Leistungsanforderungen zu finden. Beispiele hierfür sind der eHoftrac von Weidemann oder die Traktor-Prototypen von Fendt und Rigitrac.

In Kombination mit einer Traktionsbatterie lassen sich die drei erstgenannten Konzepte mit Leistungselektrik grundsätzlich zu Hybriden erweitern. In der Landtechnik gibt es erst wenige Hybridfahrzeuge, so etwa den Kleingeräteträger Reform Metron, einen aktuellen Prototyp von Carraro oder eine aktuell Konzeptstudie von Steyr.

Die Gründe für die zögerliche Verbreitung der Elektrifizierung des Antriebs von Landwirtschaftsmaschinen sind vielfältig und von Fahrzeugart zu Fahrzeugart unterschiedlich. Bei Traktoren beispielsweise kann die Motorleistung über die Räder, über die Zapfwelle und die Hydraulikanschlüsse auf den Boden bzw. auf Arbeitsgeräte übertragen werden. Die Leistungselektrik stände hier also für eine vierte Möglichkeit, was das System Traktor noch komplexer und teurer machen würde. Eine wichtige Rolle spielen auch die Einsatzprofile. Bei

schweren Zugarbeiten auf dem Feld könnte ein hybridisierter Traktor kaum von der Hybridfunktion „Rekuperation“ profitieren. Selbst bei Transportarbeiten dürften wegen der geringen Fahrgeschwindigkeiten und relativ hohen Rollwiderständen nur geringe Effizienzvorteile resultieren. Auch vollelektrische Konzepte „vertragen“ sich mit Traktoreinsätzen eher schlecht, weil die Leistungsanforderungen meistens hoch und die Einsatzzeiten lang sind. Weitere Herausforderungen stellen hier zudem die relativ langen Batterieladezeiten dar.

Weitere Informationen:

- <https://www.wochenblatt-dlv.de/feld-stall/landtechnik/e-traktor-technik-maechtig-strom-561724>

SSM 28. Juli 2020