

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 74 (2012)
Heft: 6-7

Artikel: Neue elektrische Antriebskonzepte
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082367>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neue elektrische Antriebskonzepte

Im Rahmen der Fachtagung «Landtechnik im Alpenraum» 2012 in Feldkirch sind elektrische Antriebskonzepte für die Landtechnik diskutiert worden. Viele Projekte sind in der Testphase und zeigen neue Möglichkeiten auf.

Ruedi Hunger

Vor 20 Jahren wurde in Feldkirch die erste Tagung «Landtechnik im Alpenraum» durchgeführt. Seither wird diese Fachtagung unter dem Patronat des Lehr- und Forschungszentrums in Wieselburg (A) und der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (CH) in regelmässigen Abständen durchgeführt. Am 9./10. Mai trafen sich im Kongresszentrum «Montforthaus» in Feldkirch über 100 interessierte Besucherinnen und Besucher aus Forschung, Industrie und Praxis sowie aus dem landwirtschaftlichen Bildungsbereich zu dieser traditionellen Tagung.

Es zeigte sich deutlich: Die Bewirtschaftung der Berggebiete hängt stark von der Landtechnik ab. Für Christian Flury, Leiter des Forschungsprogramms AgriMontana der Forschungsanstalt Agroscope, ist klar, die Flächennutzung wird in Zukunft weiter rationalisiert. Gerade in Grenzstandorten wird sich dabei die Bewirtschaftung auf die maschinell nutzbaren Flächen konzentrieren. Flury vertritt die Meinung, dass die Landwirtschaft trotz Förderung über Direktzahlungen in Zukunft nicht mehr in der Lage sein wird, die Offenhaltung der Kulturlandschaft im heutigen Ausmass zu sichern.

Schweizer vorne mit dabei

Im Rahmen der Fachtagung wurden elektrische Antriebskonzepte für die Landtechnik intensiv diskutiert. Viele Projekte sind in der Testphase und zeigen neue Möglichkeiten auf. Erfreulich, dass der einzige Schweizer Traktorhersteller ganz vorne mit dabei ist. Nach Heinrich Prankl, BLT Wieselburg, werden in elektrische Antriebe unterschiedliche Erwartungen gesetzt. Eine Umfrage bei 18 Landtechnikfirmen in Österreich habe

ergeben, dass in der Sparte «Produktentwicklung» grosses Interesse vorhanden ist. Die von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft durchgeführt Umfrage zeigt, dass rund ein Drittel der Firmen plant, in den nächsten fünf Jahren ein Serienprodukt umzusetzen. Ein weiteres Drittel befasst sich erst theoretisch mit dem Thema oder führt Vorstudien durch. Das letzte Drittel der Befragten hat keine Aktivitäten auf diesem Gebiet.

Erste Hürde: Standardisierung

Vom Moment weg, in dem Strom den Traktor zur Verwendung für Anbaugeräte verlässt, sind Stecker und Steckdosen notwendig. Wie «jung» das Gebiet zur Elektrifizierung der Landtechnik noch ist, zeigt sich daran, dass man sich erst auf die Ausarbeitung eines Vorschlages zur Standardisierung eines Steckers geeinigt hat. Fachleute gehen davon aus, dass die serielle Produktion von genormten elektrischen Antrieben nicht vor 2020 einsetzt. Das heisst nicht, dass bis dahin keine Spannungsquellen vorhanden sind, die für Antriebskonzepte an Anbaugeräten genutzt werden können. Überbrückend können Generatoren, die über die Zapfwelle (Front oder Heck) angetrieben werden, in die Lücke springen. Moderne Elektromotoren haben hervorragende Eigenschaften für Hochleistungsantriebe (einfache Leistungsverteilung; hohe Wirkungsgrade; optimale Regelbarkeit; hohe Dynamik). Sicher ist auch, dass elektrische Antriebssysteme die Kosten erhöhen. Daher ist es wichtig, dass ein Antriebssystem nicht einfach ausgetauscht wird, sondern dass intelligente Systemlösungen zur Anwendung kommen, welche ihrerseits die höheren Kosten rechtfertigen.

Elektrifizierung eines Traktors

Die Firma ZF, Antriebs- und Fahrwerkstechnik in Friedrichshafen D, arbeitet laut Manuel Götz an der Umsetzung bisheriger ZF-Hybridtechnologie aus dem Pkw-Sektor auf Landmaschinen. Dabei wird der ZF-Terra+-Generator durch Verlängerung des Getriebekastens in Längsrichtung zwischen Motor und Getriebe eingebaut. Ein erstes Versuchsfahrzeug war im vergangenen November an der Agritechnica in Hannover als ElecTra (Deutz-Fahr TTV) ausgestellt. Nebst einem intelligenten Energiemanagement für den Fahrtrieb ermöglicht dieses System die Elektrifizierung von Fahrzeugnebanantrieben und Antrieben auf Anbaugeräten. Im aktuellen Beispiel ging es um eine enge Zusammenarbeit mit der Firma Amazone für eine Sämaschine vom Typ EDX eSeed.

Der elektrische Feldhäcksler

Heinz Bernhardt vom Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik an der Technischen Universität (TU) München betonte in Feldkirch, Erntemaschinen würden sich für eine Elektrifizierung besonders anbieten. So besitze ein Rübenvollernter 50 bis 60 Antriebe, die sich für eine Elektrifizierung eignen. Auch beim Feldhäcksler könnte das mechanisch/hydraulische Antriebskonzept durch elektrische Antriebe vereinfacht werden; so im Bereich von Vorschub und Einzug sowie von Häckseltrommel- und Fahrtrieb. Im Vergleich zu hydraulischen Leistungskomponenten könnten elektrische Motoren überall dort, wo keine durchgehend hohe Konstantleistung erforderlich ist, um bis zu 30 Prozent kleiner gewählt werden; dies, weil E-Motoren kurzfristig überbelastet werden können. Bernhardt ist der Meinung, dass es erst richtig interessant wird, wenn einmal Strom auf den Maschinen vorhanden ist. Dann würden nämlich damit Baugruppen angetrieben, die heute gar nicht angetrieben oder vorhanden sind.

Elektrischer Radnabenantrieb

Pionier Sepp Knüsel ist überzeugt, dass mit der Entwicklung des diesel-elektrischen Radnabenantriebskonzeptes am Rigitrac ein Meilenstein gesetzt wurde. Der Schweizer Traktorenbauer sieht mit der Entkoppelung der Antriebsräder den Vorteil, dass die Raddrehmomente präzise geregelt werden können. Weiter würden die verlustbringenden Verspannungen im Antriebsstrang eliminiert. Gleichzeitig, so

Eigenschaften von Leistungsantrieben allgemein

	Mechanik	Hydraulik	Elektrik
Leistungsquelle	Zapfwelle	Hydraulikpumpe	Generator
Drehbewegung	sehr gut möglich Getriebe, Wellen	sehr gut möglich Pumpe/Motor	sehr gut möglich Elektromotor
Lineare Bewegung	bedingt möglich Ketten, Zahnstangen	gut möglich Zylinder	schwierig möglich Hubmotor Linearmotor
Drehzahländerung	schwierig	gut möglich	sehr gut möglich
Wirkungsgrad	beste Effizienz	tief bis 90%	... bis über 95%
Verhältnis Leistung/Gewicht	durchschnittlich	gut	durchschnittlich

Zwei Antriebskonzepte

Bei der Verwendung von elektrischen Antrieben in der Landtechnik wird unterschieden zwischen:

- Antriebskonzepte für Traktoren/Fahrzeuge (ZF-Terra+-Getriebe, AGCO-E-Rogator, Rigitrac EWD120)
- Antriebskonzepte für Anbaugeräte (Stellantrieb, Pöttinger; Pflanzenschutzspritze, Amazone; Düngerstreuer, Rauch Axis usw.).

Knüsel, wird eine höhere Grasnarbenschonung erreicht. Dieses Antriebskonzept kann für mobile Arbeitsmaschinen, Traktoren und Anhänger mit Triebachse verwendet werden. Laut Knüsel schlagen sich die hohen Entwicklungskosten auch in einem höheren Anschaffungspreis nieder. Zurzeit wird der Fahrentrieb, welcher mit der technischen Universität Dresden entwickelt wurde, intensiven Praxistests unterzogen. Es wird noch längere Zeit dauern, bis er in Serie produziert wird.



Bekanntlich verursacht die Bergmechanisierung hohe Kosten. Daher steigen die Arbeitserledigungskosten pro Flächeneinheit mit zunehmender Hangneigung. (Bilder: Ruedi Hunger)

Lkw-Bremstechnik auf Transporter

Höhere Geschwindigkeiten, grössere Transportdistanzen und mehr Nutzlast stellen laufend höhere Anforderungen an das Bremssystem eines Fahrzeuges. Da für die Rückstaubremse (Motorbremse) bei neuer Motortechnologie oft keine Freigabe mehr besteht, bleibt nur noch die Betriebsbremse. Stefan Augl vom Reform-Werk Bauer & Co. in Wels (A) stellte an der Tagung die verlustfreie Bremse in Form eines Retarders (Wirbelstrombremse) vor. Die beim Reform-Transporter seitlich am Zentralrohr positionierte Wirbelstrombremse garantiert weiterhin eine hohe Bodenfreiheit. Der seit Jahren im Transportgewerbe (Lkw) eingesetzte Retarder ist eine elek-

tromagnetische, elektrodynamische Wirbelstrombremse. Diese Bremse arbeitet verschleissfrei, und die Betriebsbremse bleibt unbetätigt. Allerdings wird beim Bremsvorgang «kinetische» Energie in Wärme umgewandelt, die über Kühlrippen an die Umgebungsluft abgegeben wird. Je nach Fahr- bzw. Bremsverhalten kann die Temperatur am Retarder, laut Augl, gegen 500 Grad Celsius erreichen.

Zweifachsfahrzeuge ohne Differential

Fahrzeuge, die im Alpenraum eingesetzt werden, stellen spezielle Anforderungen an den Antriebsstrang. Gleichzeitig muss

diese Technik robust und wartungsfrei sein. Schliesslich erwartet der Landwirt, dass sie auch bezahlbar bleibt. Das weiss auch Werner Müller aus Bonndorf (Süddeutschland). Damit in Hanglagen jedes Rad entsprechend der Lastverteilung richtig angetrieben wird, entwickelte er ein Fahrzeug mit hydraulischem Einzelradantrieb. Müller kam zum Schluss, dass hydraulische Einzelradantriebe zu schwer und zu teuer sind. Zudem weisen sie auf der Strasse eine schlechte Energiebilanz aus. Auf der Suche nach einer Alternative kam der findige Landtechniker auf ein Antriebskonzept

ohne Ausgleichsgetriebe im herkömmlichen Sinn und ohne Kupplung im Antriebsstrang.

Steuerbares Planetengetriebe

Die Lösung ist ein steuerbares Planetengetriebe, das in jedem Radantrieb eingebaut ist und im Antriebsstrang (pro Achse) ein Kompakt-Verzweigungsgetriebe mit sehr kleinen Bauausmassen aufweist. Die Steuerung des ganzen Antriebsstranges erfolgt über elektronische Software. Es ist zu erwarten, dass dieses erstmals in der Öffentlichkeit vorgestellte Antriebskonzept in einigen Jahren auch in Serienfahrzeuge eingebaut wird. ■