

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 78 (2016)  
**Heft:** 12

**Rubrik:** Exkurs in die Welt des Maschineningenieurs

### **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>**

# Exkurs in die Welt des Maschineningenieurs

Bereits zum 74. Mal haben sich Landtechnikexperten zur Tagung «Internationale Land.Technik» getroffen. Da der Automatisierung eine wichtige Rolle zukommt, standen nebst Traktoren und Erntemaschinen auch autonome Maschinen und vernetzte Systeme im Mittelpunkt.

Ruedi Hunger



Die Leidensgeschichte rund um die Schadstoffemissionen bei Motoren ist für die Entwickler (fast) zu Ende, sie können sich nun neuen Themen, beispielsweise der «Landtechnik 4.0», zuwenden. Bild: DLG

Während in den vergangenen Jahren meist Traktoren im Zentrum der Tagung «Land.Technik» standen, rückten heuer vermehrt Themen rund um «Landtech-

nik 4.0» in den Vordergrund. Die Leidensgeschichte rund um die Schadstoffemissionen bei Motoren, so wurde betont, sei nun von Erfolg gekrönt und

man gehe davon aus, dass mit der Umsetzung der Stufe 5 (bis 2020) das Thema abgeschlossen sei. Demzufolge könne man sich in den Entwicklungsab-

teilungen nun wieder anderen Themen zuwenden.

### Interaktion Mensch-Maschine

Es ist zwar ein subjektives Empfinden, doch dauert es oft nur wenige Augenblicke, bis man sich in einer Traktorkabine wohl oder unwohl fühlt. Mittels Bewegungsanalysen lassen sich Greifräume in Fahrerkabinen bewerten. Eine ergonomisch optimal gestaltete Fahrerkabine verhindert Fehlhaltungen und Ermüdung beim Fahrer. Werden mit digitalen Methoden die Bewegungen von Probanden analysiert, lassen sich insbesondere Einschränkungen bei der Bewegung des Handgelenkes und des Ellenbogengelenkes erkennen. Solche Bewegungsanalysen optimieren die Entwicklung neuer Fahrerkabinen.

### Datenmanagement

Radarsensoren bieten neuartige Lösungsansätze zur Messbarkeit relevanter Grössen in der Landtechnik. Sie ermöglichen einen Überblick zur Geschwindigkeit, zur Erfassung von Gutströmen (in der Maschine), ermöglichen Nahbereichsabstandsmessungen und Umfeldwahrnehmungen mobiler Maschinen. Spezifische Anwendungen von Radarsensoren in der Landtechnik kommen bereits heute, in Zukunft aber verstärkt, zur Anwendung. Absehbar sind Fortschritte hin zu höheren Frequenzen (120 GHz, 240 GHz) sowie die Miniaturisierung und Systemintegration von Radarsystemen.

### Elektrische Antriebe

Elektrisch stufenlose Getriebestrukturen für Traktoren können in Zukunft bei der Entwicklung von Getrieben eine Schlüsselrolle spielen. Sogenannte «ECVT» – elektrisch leistungsverzweigte Stufenlosgetriebe – erfordern vorerst eine detaillierte Analyse, welche genauere Aussagen zur Systemeffizienz von «ECVT» ermöglicht. ZF hat bei einem beispielhaften Modell festgestellt, dass bei Betrachtung des Getriebekennfeldes der Teillastwirkungsgrad der Elektromotoren zur Verbesserung des Systemwirkungsgrades von fünf bis acht Prozent betragen kann.

### Komponenten und Systeme

Der Antrieb eines gezogenen Kartoffelrodors erfolgt üblicherweise über eine Gelenkwelle. Der Gelenkwellenstrang wird durch die gesamte Maschine geleitet. Damit sind die Verbraucher mit grossem

Leistungsbedarf (Siebbänder) mechanisch angetrieben. Um Drehzahlverstellung und Reversierbarkeit der Antriebe zu erreichen, gibt es die Möglichkeit, einen vollhydraulischen Antrieb der einzelnen Verbraucher zu installieren. Dadurch entfällt der Gelenkwellenstrang durch die Maschine komplett. Mit der Folge, dass die Komplexität der maschineneigenen Hydraulikversorgung, das Gewicht und die Kosten der Maschine stark ansteigen. Als Alternative werden von Grimme Antriebe mit mechanisch-hydraulischer Leistungsverzweigung, sogenannte «VarioDrive», auf einem gezogenen Kartoffelroder getestet.

### Informationstechnik

Fernwartungslösungen für Landmaschinen bieten zahlreiche Vorteile, beispielsweise ein vereinfachtes Flottenmanagement oder das Sammeln von Daten sowie eine schnelle Fehlerdiagnose beim Maschineneinsatz. Voraussetzung für eine breitflächige Einführung von Fernwartung ist die Gewährleistung von Sicherheit, damit finanzielle Schäden, Reputationsschäden und Gefahr für Leib und Leben durch bösartige Angreifer, die beispielsweise Diagnose- und Update-daten manipulieren oder abhören, vermieden werden. Umfassende Absicherungskonzepte sind folglich ein wichtiger Wegbereiter, um die Sicherheit zu gewährleisten. Gefragt ist insbesondere die Integration neuer Sicherheitskonzepte in bestehende Fahrzeugarchitekturen.

### Bodenbearbeitung

Die Geometrie passiver Arbeitswerkzeuge wurde bisher für jene festen Geschwindigkeiten entwickelt, bei denen sie das beste Arbeitsergebnis erreichten. Daher benötigt es eine neue Ausprägung der Werkzeuge, die auf heutige, variable Arbeitsgeschwindigkeiten beim Feldeinsatz ausgelegt sind. Die Wechselwirkung von Arbeitsfunktion und Zugkraftbedarf passiver Werkzeuge hängt von deren keilförmiger Form ab. Die Winkel des Keils bestimmen massgeblich die Funktion des Werkzeugs. Beispielsweise bestimmt der «Anstellwinkel» vorwiegend die Bodenlockerung, während der «Spreizwinkel» die Schnitteigenschaften im Boden bestimmt. Die maximale Wurfweite des Bodens hängt stark von der Beschleunigung (Fahrgeschwindigkeit) ab. Diese wiederum wird weitgehend bestimmt durch den Anstellwinkel, während Arbeitstiefe und Werkzeugbreite

eine eher untergeordnete Rolle spielen. Es besteht folglich ein deutliches Optimierungspotenzial, damit mit hohen Arbeitsgeschwindigkeiten ein konstant gutes Arbeitsergebnis bei gleichzeitig verringertem Leistungsbedarf erzielt werden kann.

### Mähdrescher

Hochleistungsmähdrescher besitzen einen Einzugskanal der sowohl den Erntevorsatz trägt wie auch das Erntematerial vom Vorsatz zum Dreschwerk fördert. Dabei zeigt es sich immer mehr, dass bei steigenden Leistungserwartungen der Einzugskanal an seine Förder-Leistungsgrenze stösst. Neuartige Fördersysteme sind deshalb nötig und befinden sich bereits in der Entwicklung. Reduktion des Geräuschpegels, Steigerung der Lebensdauer, Funktionalität in allen Erntebedingungen, modularer Aufbau, keine Gutflussänderung und hohe Wartungsfreundlichkeit sind einige der Grundanforderungen an die neuen Geräte.

### Maschinentechnik

Die gezielte Elektrifizierung einzelner Baugruppen kann bei mobilen Arbeitsmaschinen einen Beitrag zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz leisten. Beim Wurfbeschleuniger eines Feldhäckslers ermöglicht der Wechsel von einem mechanischen zu einem elektrischen Antrieb grundsätzlich eine variable Einstellung der jeweils optimalen Drehzahl. Eine erste Versuchsreihe mit einem elektrischen Wurfbeschleunigerantrieb zeigte die einwandfreie Funktion aller Komponenten. Leistungsmessungen lassen erkennen, dass die Drehzahl des Wurfbeschleunigers deutlich reduziert werden kann. Videoaufzeichnungen zeigen keine deutliche Abnahme der Wurfweite. Noch weiteren Optimierungsbedarf hat eine effiziente Regelungsstrategie zur optimalen Anpassung der Wurfbeschleunigerdrehzahl.

### Fazit

Die Tagung – insbesondere eine grosse Anzahl der Fachvorträge – zeigte, dass gerade in schwierigen Zeiten, und die Landtechnik befindet sich weltweit in einem schwierigen Umfeld, echte Innovationen grosse Chancen beinhalten. Der Tagungsband «Land.Technik 2016» enthält die Fachvorträge der Veranstaltung und kann beim VDI-Verlag bezogen werden. ■