

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 71 (2009)

**Heft:** 11

**Artikel:** Elektronik beherrscht das Feld

**Autor:** Monnerat, Gaël

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1080918>

### 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>**



Die ganze Breite der Landtechnik. (Firmenbilder)

# Elektronik beherrscht das Feld

Die Agritechnica bietet die Chance, die Trends in der Welt der Landmaschinen zu umreissen. Je länger je mehr beeinflussen die nachhaltige Produktion und die Umweltstandards die landtechnische Entwicklung. Je differenzierter diese wird, umso unverzichtbarer ist die Elektronik.

Gaël Monnerat

### Traktoren und Transportfahrzeuge

Was die Entwicklung von Traktoren angeht, so ist die Tendenz global gesehen unterschiedlich. Während in Europa und Nordamerika die Nachfrage nach Traktoren mit hoher Leistung und ausgestattet mit der neuesten Technik kontinuierlich ansteigt, liegen in den asiatischen Ländern, allen voran China und Indien, Traktoren unter 100 PS im Trend. Auf asiatischen Märkten sind Modelle gefragt, die preiswert und einfach, aber robust sind. Baugruppen, die mehr Komfort bringen, Kabine, Vorderachsgefederung und High-Tech-

Getriebe sucht man auf diesen Fahrzeugen vergebens.

### Neue Motoren

Das Inkrafttreten der IIIB-Abgasnorm ab 2011 bewirkt schon jetzt Veränderungen

bei gewissen Modellen. Die neue Serie Vario 800 von Fendt (nebst anderen im Agco-Konzern) ist bereits mit der «Selective Catalytic Reduction»-Technologie (SCR) ausgerüstet, um mittels Einspritzung der Harnstofflösung «Ad Blue» den



UX eSpray: Amazone-Pflanzenschutzgeräte mit elektrischem Antrieb.

Stickstoffoxid-Ausstoss zu senken. Bei John Deere will man dieselbe Wirkung mittels innermotorischer Rückführung der gekühlten Gase und durch Partikelfilter erzielen und kann dann auf die Ad-Blue-Zugabe verzichten. Damit verbunden ist ein geringfügig höherer Treibstoffverbrauch, doch entfallen die Kosten für Harnstofflösung. Mit zunehmender Abgasrückführrate steigen jedoch die Anforderungen an das Kühlsystem, das nun den variablen Lüfterleistungsbedarf meistern muss. Damit es in diesem Bereich nicht zu Problemen kommt, müssen aufwändige Verstellmöglichkeiten eingebaut werden, um beispielsweise den Flügelanstellwinkel des Ventilators entsprechend dem Kühlleistungsbedarf in jeder Zwischenstellung regulieren zu können.

Die revolutionäre Entwicklung mit der Elektrifizierung ist angestossen! Nachdem John Deere 2007 einen Traktor mit externem 5-kW-Elektroantrieb vorstellte, macht die Elektrifizierung von Traktoren weiter Fortschritte. Jetzt zeigt Amazone den Prototyp einer elektrifizierten Feldspritze, die allerdings 17 kW elektrische Leistung benötigt, was bisher noch kein Traktor aus dem Bordnetz liefern konnte. Belarus, ein Hersteller aus Weissrussland, bietet einen neuen 220-kW-Traktor an, bei dem auch der Fahrantrieb elektrisch erfolgt, und Claas installiert am neuen Xerion ein zweites 24-V-Stromnetz, das bis zu 2,4 kW elektrische Leistung zu liefern vermag.

## Entwicklung von Stufenlosgetrieben

Mit den neuen Fendt 200 Vario (siehe Seite 37) stehen Stufenlosgetriebe nun schon ab 70 PS zur Verfügung. Auch CNH erweitert sein Angebot an Traktoren mit Stufenlosgetriebe, das in diesem Fall mit einer Doppelkupplung kombiniert ist, die auf den Case Puma und den New Holland T 7000-Modellen (Seite 40) eingebaut ist. Zum ersten Mal werden die Vorteile des Stufenlosgetriebes jetzt auch bei Gleisbandtraktoren wie dem neuen John Deere 8RT genutzt. Die Bedienungsfunktionen werden zunehmend in der rechten Armlehne des Fahrersitzes konzentriert und die Bedienungsinstrumente laufend ergonomisch optimiert.

*Ergonomie, Technik, und Bedienlogik – Leitlinien der Kabinenausstattung*

Die meisten Hersteller bauen in die Armlehne auch einen Bildschirm ein – neuerdings mit Touchscreen-Funktion.

## ABS

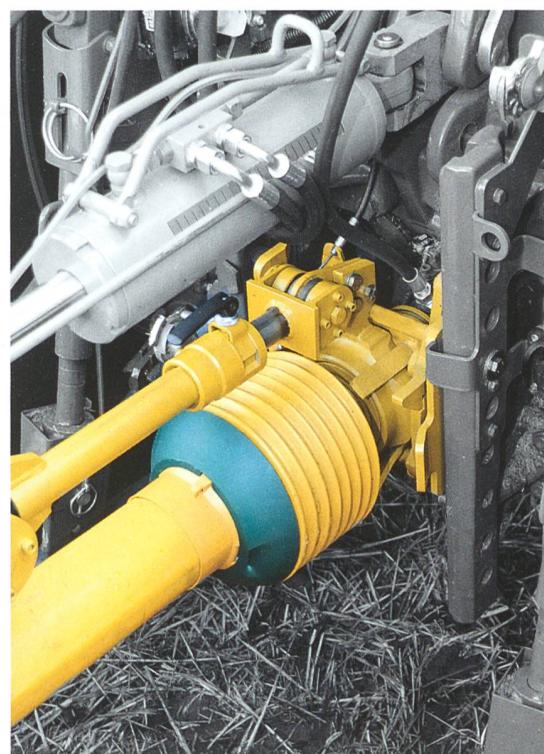
Bisher waren ABS-Systeme nur bei schnellen Systemtraktoren mit trockenen Bremsen etabliert. Die technischen Fortschritte, die im Bereich der Hydraulikbremsen mit Relais-Ventilen gemacht wurden, ermöglichen eine vergleichbare Wirkung bei der Steuerung des Bremsvorgangs. Solche Systeme gibt es derzeit bei Fendt und CNH.

## «Steer by Wire»

Die Lenkung der Räder ohne mechanische oder hydraulische Verbindung zwischen Lenkrad und Rädern wird auch «Steer by Wire» genannt. Dabei wird der Lenkvorgang ausschliesslich elektronisch gesteuert und ermöglicht eine geschwindigkeitsabhängige, feinfühlige Lenkübersetzung. Dieses System findet speziell bei Traktoren mit drehbaren Kabinen Anwendung, wie beispielsweise beim Xerion von Claas und der Serie S von Valtra. John Deere nutzt dieses System, um die Lenkarbeit beim Manövrieren mit einem Frontlader zu reduzieren.

## Reifendruckregulierung

Seit Kurzem findet man bei Fendt als Option ein System zur Regulierung des Reifendrucks, das den Isobus-Normen entspricht und mit dem



Walterscheid: Automatische Kupplung der Zapfwelle.

sich mittels eines Vario-Terminals auch der Reifendruck des Anhängers regulieren lässt. Es ist die erste Reifendruckregelanlage, die als Werksausrüstung mit den Garantiebedingungen des Gesamtfahrzeugs angeboten wird. In Verbindung mit dem Soil Load Monitor von Grasdorf-Wennekamp kann der Reifendruck vollautomatisch je nach Verformung und Temperatur des Reifens optimiert werden.



## ■ LT extra

### Verbindung von Traktor und Gerätschaften

Die Hersteller warten dieses Jahr mit mehreren Neuheiten auf, die das Anhängen von Geräten vereinfachen. John Deere hat eine zusätzliche Entlastungsfeder entwickelt, welche die Handhabung erleichtert. Lemken stattet seine Feldspritzen mit einer Oberlenker-Arretierung aus, in die der Oberlenker bereits eingehängt werden kann, während das Gerät noch so weit vom Traktor entfernt ist, dass man sich dazwischen bewegen kann. Valtra empfiehlt die Installation einer Videokamera als Kopplungshilfe für den Frontanbau. Der Gelenkwellen-Spezialist Walterscheid stellt die vollautomatische Kopplung der Zapfwelle vor. Mit der Einführung des Isobus-Standards haben elektronische Instrumente das Kommando über die Traktoren übernommen. Diesen Vorteil haben John Deere und Pöttinger genutzt, um die Vorgänge beim Pressen von Rundballen und der Ladewagenbeladung zu automatisieren. Computer, die über Sensoren auf den Geräten und am Vorderteil des Traktors Informationen erhalten, steuern den Wickelvorgang und regulieren automatisch die Fahrgeschwindigkeit je nach Arbeitsphase, Schwadform oder Belastung der Laderotoren.

### Pflanzenschutz

Die neuen europäischen Umweltschutznormen haben zu zahlreichen Neuerungen in der Pflanzenschutzmittelapplikation geführt. Im Vordergrund stehen automatisierte Funktionen wie Teilbreitenschaltung, Vorgewendema-



GPS-Technik kombiniert mit LED-Lichtquellen erlaubt eine sichere Behandlung im Dunkeln.

nagement, Abstandsregulierung am Feldrand, Lenkhilfe, Behälterreinigung und Brühekonzentration. Hinzu kommt der automatische Datentransfer für die Dokumentierung in der Schlagkartei. Auch die Düsentechnik hat bei der Vergrößerung der Abdrift und mit Blick auf höhere Arbeitsgeschwindigkeiten noch zugelegt.

### Bodenbearbeitung

Bei der Technik zur Bodenbearbeitung liegen die Neuheiten eher im Detail, zum Beispiel bei Scharformen und Rückverfestigungswalzen. Für die flache Bodenbearbeitung wurden drei- oder vierreihige Kurzscheibeneggen mit neuen Scharwerkzeugen entwickelt, gefolgt von neuen Scheiben oder Packerwalzen. Wegen ihrer Ausladung nach hinten, können diese Geräte nicht mehr aufgesattelt transportiert werden. Daher bieten zahlreiche Hersteller Rückverfestigungswalzen an, die zugleich Radfunktion auf der Strasse haben, so dass sich ein zusätzliches Fahrgestell erübrigert. Der Kompromiss hat den Nachteil, dass der

Walzentyp nicht mehr an besondere Bodenverhältnisse angepasst werden kann. Für alle Scheiben- und Schargeräte gibt es Aufbaumöglichkeiten für pneumatische Säapparate, eine Entwicklung, die unmittelbar durch die europaweit gültigen Richtlinien zur Bodenbedeckung angestoßen worden ist.

Der Übergang zu angehängten Geräten bedingt bei den Traktoren einen Zugkraftverlust, weil sich das Gerät nicht mehr auf dem Traktor abstützt. Durch die Ballastierung der Hinterräder versucht man dem entgegenzuwirken. Lemken gelingt es, durch die Geometrie der Anhängung Druck auf die Hinterachse zu bringen. Festzustellen ist, dass in kleineren und mittleren Betrieben in Gegenden mit hohen Jahresniederschlägen (700 bis 1000 mm) wohl weiterhin die über Zapfwellen angetriebenen Geräte bevorzugt werden.

### Mähdrescher

Bei den Maschinen der unteren Leistungsklasse werden Bedienkomfort und Dreschleistung verbessert. In der Mittelklasse setzen sich Rotorabscheidesysteme immer mehr durch, während bei Maschinen der oberen Leistungsklassen die Entwicklung hin zu neuen Hybrid-Dreschsystemen und immer breiteren Schneidwerken weitergeht.

Je grösser der Erntevorsatz, desto langsamer muss gefahren werden. Das wiederum wirkt sich positiv auf den Treibstoffverbrauch aus. Eine grosse Schneidwerksbreite, die variable Schneidwerkstischverlängerung und der dosierte Antrieb der Zuführorgane unterstützen außerdem die kontinuierliche Zufuhr des Dreschgutes zur Dreschtrommel und sorgen damit für eine Leistungsoptimierung. Die Schneidwerksbreite wird zum ersten Mal 12 Meter erreichen und es ist sogar die Rede von Aluminium-Konstruktionen mit bis zu 15 Metern Arbeitsbreite.



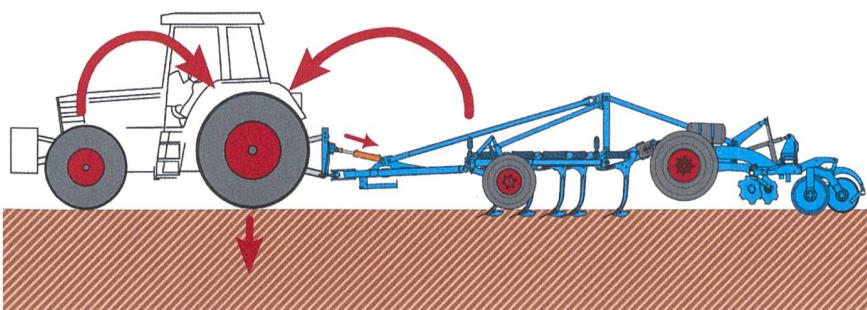
Intelligente Maschinen beeinflussen das Traktormanagement.

## Zuckerrübenernte

Schon seit einigen Jahren haben die selbstfahrenden 6-reihigen Rübenroder durch ihre Zuverlässigkeit und grosse Erntekapazität überzeugt. Weiterentwickelt wurden in den vergangenen 25 Jahren vor allem die Rodewerkzeuge, wodurch sich die Ernteverluste durch Rüben- beziehungsweise Wurzelbruch halbierten und zirka 5% mehr Rübenmasse geerntet werden konnte. Nachdem schwingende Poldershare und angetriebene Radrodenschare ihre Effizienz unter Beweis gestellt haben, kommen nun Rodeaggregate auf den Markt, an welchen die Rodewerkzeuge einzeln aufgehängt sind. Dies hat den Vorteil, dass sich das Aggregat exakt an die Bodenoberfläche anpassen lässt. Bei Grimme kann auf dem Vollernter neuerdings zwischen Köpf- und Entblätterungsorganen gewählt werden.



Weiterentwicklungen gibt es nicht nur bei High-End-Produkten: zum Beispiel Claas Avero.



Verbesserung der Zugkraft durch Gewichtsverlagerung auf die Hinterachse.

Die grössten Fortschritte bei der Zuckerrübenproduktion werden im Bereich der Logistik erwartet. Es scheint möglich, die Transporte über Informatik zu optimieren. Aufgrund des grossen Gewichts des Ernteguts und der beschränkten Ernteperiode müssen sich die Anstrengungen zur Kostensenkung noch weiter auf die Logistik konzentrieren, um die Zuckerproduktion in Europa rentabel zu machen.

## Technik bei Saat und Düngung

Trotz der Entwicklung hin zur vereinfachten Bodenbearbeitung verzichten viele Betriebe nicht (vollständig) auf den Pflug. Dementsprechend bieten fast alle Hersteller mittlerweile sogenannte Universal-Sämaschinen an, die sich mehr oder weniger für alle Bodenbearbeitungsarten eignen. Auch im elektronischen Bereich geht hier die Entwicklung weiter, beispielsweise bei den Systemen zur laufenden Regulierung der Saatgutdosierung oder den Anzeigen der Restsaatmenge im Behälter. Mit GPS-Technologie kom-

biniert, ermöglichen solche Systeme oftmals die automatische Variierung der Saatmenge je nach Beschaffenheit der Ackerfläche.

Eine Goldmedaille bekam das System EDX der Firma Amazone. Diese neue Einzelkornsämaschine kommt mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von 15 km/h voran, ohne die Saatgleichmässigkeit in Frage zu stellen. Bei den Einzelkornsäsystemen kann über eine GPS-Steuerung der Saatgutfluss unterbrochen und in manchen Fällen sogar die Aussaat synchronisiert werden. Dies erleichtert die mechanische Unkrautbekämpfung, da rechtwinklig oder diagonal zum Anbau vorgegangen werden kann, ohne dass die Kulturen verletzt werden.

Im Bereich der Düngerstreuer sind keine herausragenden Innovationen zu ver-



Maxtron: Der Zuckerproduktion kann nicht auf leistungsfähige Ernteverfahren und eine optimale Transportlogistik verzichten.

melden. Doch wurden die bekannten Entwicklungen konsolidiert, indem man Lenkungssysteme, teilflächenspezifische Ausstattungsmerkmale sowie Dosier- und Verteilgenauigkeit verbesserte.

### Kartoffelernte und -logistik

Grimme hat dieses Jahr zum ersten Mal ein komplettes System zum Kartoffelanbau vorgestellt, das für alle Maschinen vom Häufelpflug bis zum Roder auf einer Arbeitsbreite von 2,7 m aufbaut. Dadurch kann im Beetverfahren breiter bearbeitet werden, was eine Beschleunigung des Arbeitsvorgangs um 50% mit sich bringt und außerdem die bebaubare Fläche um zirka 10% erhöht, da weniger Radspuren notwendig sind. Zum ersten Mal gibt es zudem eine Verlese- und Verladestation, die auch auf der Strasse fahren darf.

### Futterernte

Wurden in den vergangenen Jahren gewaltige Leistungssteigerungen durch immer breitere Maschinen erzielt, so scheint sich diese Entwicklung nun zu verlangsamen. Jetzt geht es vor allem darum, den Klappmechanismus zu vereinfachen und zuverlässiger zu machen. Feldhäcksler und Ladewagen sind noch leistungsfähiger und polyvalenter geworden, weil zusätzliche Kapazitäten zur Bewältigung der Pflanzenmassen in der Biogasversorgung bereitgestellt werden mussten. Die Grossraumsilier- und -ladewagen stossen nun aber an Grenzen bei den Abmessungen und Gewichtslimiten im Strassenverkehr. Gewisse Chancen sehen einige Hersteller immerhin noch in der Vorpressung des Erntegutes, um mehr Trockenmasse mitführen zu können. Wie in den anderen Sparten geht auch hier der Trend in Richtung einer Perfektionierung der elektronischen Bedienung und Datenübermittlung. Bei den Ernteverfahren erhofft man sich noch Kapazitätssteigerungen durch neue Logistik-Managementsysteme.

### Satellitensignale und Kommunikation

GPS-Systeme sind immer stärker im Kommen. Sowohl beim Ausbringen von Pflanzenschutz als auch von Dünger weisen GPS-Daten nicht nur den Traktoren den Weg, sie sorgen auch dafür, dass die Sicherheitsabstände zu geschützten Zonen eingehalten werden. Mittels elektronischer Kartographie wird die Form der



Von der Beetformung bis zur Ernte: Die ganze Grimme-Palette steht für die dreireihige Bearbeitung zur Verfügung.

Parzellen, aber auch ihre Bodenbeschaffenheit angezeigt, wodurch die Maschinen sich automatisch den ortspezifischen Gegebenheiten anpassen können. Bei Kverneland ist es im Bereich der Einzelkornsaat schon möglich, die Saatkörnerverteilung auf die einzelnen Zeilen so zu koordinieren, dass die Pflanzen nicht nur der Parzellenlänge nach, sondern auch ihrer Breite nach ausgerichtet sind. Dadurch kann bei der Unkrautregulierung dann quer oder diagonal gefahren werden, ohne die Kultur zu schädigen. Für Erntelogistik im Grosseinsatz wird es heute möglich, das Informationssystem soweit auszubauen, dass von der Leitstelle aus die Positionierung, Motorkennzahlen, Fahrgeschwindigkeiten, Flächenleistungen und Ertragskennzahlen aller Fahrzeuge unmittelbar zur Verfügung stehen.

### Fazit

Elektronik gehört mehr denn je zur Ausrüstung in allen Bereichen der Landwirtschaft. In der Vergangenheit eher dazu bestimmt, den Bedienkomfort der Landmaschinen zu verbessern, übernimmt die Elektronik heutzutage auf dem Traktor Leitfunktionen in der Koordination der Gerätschaften und bei der Datenübermittlung. So fallen nach und nach die Barrieren, die bisher der Robotisierung der Feldarbeit im Wege standen. Trotz der schwierigen Wirtschaftslage werden die Aussteller an der Agritechnica zahlreiche Neuheiten vorstellen. Für das grosse Stelldichein des landwirtschaftlichen Maschinenwesens sind damit die Vorzeichen sehr aussichtsreich. ■

Aus dem Französischen von Brigitte Corboz



Erhöhung der Ladekapazität durch Vorpressung im Erntewagen.

# «Schweizer Qualität für meine Hänge.»



z.B.: Der Transporter Aebi TP450

- » Federungskomfort eines Offroaders
- » Turbodiesel mit Partikelfilter, Motorleistung 98 PS
- » Sperrbare hydraulische Verdrehdämpfung
- » Topmodernes Cockpit
- » Bordcomputer mit grossem Bildschirm
- » Federspeicherbremse



Terratrac Aebi TT140/TT240



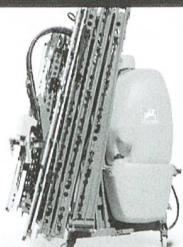
Combicut Aebi CC56/CC66

**AEBI** AEBI SCHMIDT SCHWEIZ

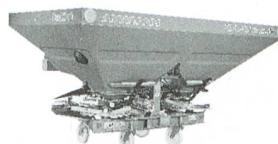
Aebi & Co. AG Maschinenfabrik  
Huwilstrasse 11, CH-6280 Hochdorf  
Tel. +41 41 914 10 20, Fax +41 41 914 10 30  
[www.aebi-schmidt.com](http://www.aebi-schmidt.com), [info@aebi-schmidt.ch](mailto:info@aebi-schmidt.ch)

%%%%%

Frühbezugsrabatte  
im November auf



Feldspritzen **AMAZONE**



Düngerstreuer **AMAZONE**



Einzelkornsämaschinen

**OTT** LANDMASCHINEN AG  
3052 Zollikofen, Tel. 031 910 30 10  
[www.ott.ch](http://www.ott.ch)



Holz+**schenk**=Wärme  
seit 1877

Kochen, backen und heizen

Senden Sie mir Prospekte über:



LTK09

- Holz- und Kombiherde
- Zentralheizungsherde
- Brotbacköfen
- Knetmaschinen
- Kachelöfen
- Holzfeuerungskessel
- Wärmespeicher
- Pellet-Heizkessel
- Pellet-Lagersysteme
- Wärmepumpen
- Solaranlagen

Name \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Ofenfabrik Schenk AG  
3550 Langnau i.E.  
Telefon 034 402 32 62  
[info@ofenschenk.ch](mailto:info@ofenschenk.ch)  
[www.ofenschenk.ch](http://www.ofenschenk.ch)

**ofenschenk.ch**