

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 69 (2007)
Heft: 2

Artikel: Forschung und Entwicklungstendenzen in der Agrarelektronik
Autor: Marti, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080553>

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

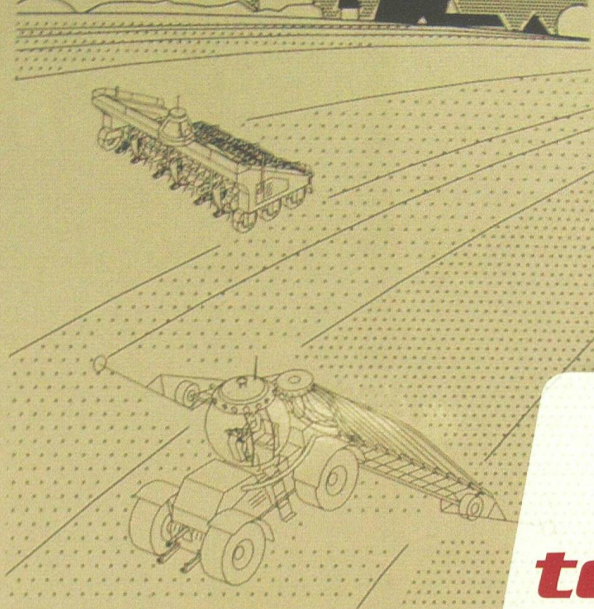
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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 ATOE-Konferenz in Bonn gab einen Blick frei auf die Forschung in der Agrarelektronik.

Forschung und Entwicklungstendenzen in der Agrarelektronik

Automation Technology for Off-Road Equipment 2006

Dieser Beitrag zeigt anhand einiger Beispiele, wo die Forschungsschwerpunkte in der Agrarelektronik gesetzt werden. Grundlage des Berichts bildet die internationale Tagung über Automationstechnologie (ATOE), welche letzten Herbst in Bonn stattfand.

Text und Bilder: Fritz Marti, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen

Anlässlich der Tagung kam zum Ausdruck, dass sich der Begriff Automation laufend verändert. Was gestern noch als neu galt, ist heute Stand der Technik!

Neben den grundlegenden Fragen zu Automationsstrategien nahmen Forschungsprojekte rund um die automatische Fahrzeug- und Geräteführung im Feld und im Vorgebiete den Hauptteil der Referate in Anspruch. Weitere Themen behandelten Sensorsysteme sowie Softwarefragen und Kommunikationsprotokolle.

Anwendungspotenziale für Feldroboter

In einem diesbezüglichen Gemeinschaftsprojekt untersuchen verschiedene deutsche Firmen und Forschungsinstitute die Möglichkeiten, mit einem autonom operierenden

Feldroboter zum Beispiel Daten über die Art der Verunkrautung und über Pflanzenkrankheiten in einer Parzelle zu gewinnen, diese örtlich zuzuweisen und on-line an den Betriebscomputer zu übertragen. Da der Feldroboter voll geländetauglich sein muss, entspricht seine Fahrwerksauslegung einem Traktor.

Ein Team vom dänischen Institut für Landwirtschaftswissenschaften belegte die Machbarkeit eines Roboters für leichte Hackarbeiten im Gemüsebau. Als Trägerfahrzeug dient ein Hangmäher. Erhebungen für die Ermittlung der Praxisbedürfnisse zu diesem Forschungsbereich wurden auch in der Schweiz durchgeführt.

Eine weitere dänische Forschergruppe stellte eine Soft- und Hardware-Lösung für einen automatisch arbeitenden Traktor vor: Ein Mikrocontroller steuert die Geschwindigkeit, den Radeinschlagswinkel, Motordrehzahl sowie die Funktionen der Dreipunkthydraulik mit angebautem Gerät. Ein separater

Computer übernimmt die Navigation mithilfe von RTK-GPS. Feldversuche zeigten, dass das System mit einer Genauigkeit von 5 bis 8 cm funktioniert. Der Traktor fährt selbstständig vom Hofbereich aufs Feld, führt dort die gewünschte Arbeit mit dem Anbaugerät aus und kehrt selbstständig auf den Hofplatz zurück.

An der Universität Wageningen in Holland arbeiten die Forscher an einem Geräteträger, der auf Biobetrieben die Hackarbeiten in Reinkulturen übernimmt. (Für Biozuckerrüben fallen durchschnittlich 73 Stunden Handarbeit pro Hektare beim Jäten an.) Die Ausrüstung besteht aus einer Kamera, einem Kompass und dem DGPS-System. Sieben Jobrechner, verbunden über ein CAN-Bus-System, verarbeiten die Signale nach dem Isobus-Protokoll ISO-11783. Die Resultate sind ermutigend. Über längere Strecken muss die Genauigkeit aber noch verbessert werden. Experten schätzen, dass bis zur Praxisreife noch fünf Jahre vergehen dürften.

Softwarelösungen und Sensorsysteme

Aus Finnland stammt eine interessante Software-Lösung, welche für die Bestellarbeit bei unförmigen Feldern bzw. für Felder mit Hindernissen verschiedene Fahrtechniken auf dem Computer ermittelt. Durch Vergleichen verschiedener Varianten kann die zweckmässigste Fahrstrategie gewählt werden. Das Programm kann bis maximal zehn Wendepunkte berücksichtigen. Die Arbeitszeit im Feld kann so planerisch optimiert werden.

In der Industrie hat die Fehlerdiagnoseforschung eine grosse Bedeutung. Das Ziel besteht darin, notwendige Instandhaltungsarbeiten bereits vorzunehmen, bevor es zu einem Maschinenausfall kommt. Da die Landmaschinen in sehr kurzen Zeitfenstern einsatzbereit sein müssen, wäre eine rechtzeitige Warnung vor Ausfällen nützlich. Mit der Abnahme der Maschinenzahl bei steigender Maschinengrösse können Maschinenausfälle kritische Situationen hervorrufen. Lohnunternehmen und Grossbetriebe im In- und Ausland mussten diesbezüglich schon unangenehme Erfahrungen machen. M. Miettinen von der Helsinki University of Technology und weitere Forscher studierten am Beispiel von zwei Sämaschinen und einer Feldspritze mit Isobus-Ausrüstung, wie sich Verschleisserscheinungen ankünden. Dabei versuchten sie, die bereits auf der Maschine vorhandenen Sensoren mit ihren Informationen zu nutzen. Bei der Spritze konzentrierten sich die Forscher auf die Pumpe, bei der ersten Sämaschine auf die Hydraulikzylinder und bei der zweiten Sämaschine auf die elektrischen Linearmotoren. Mathematische Programme vergleichen die gemessenen Werte wie Reaktionszeiten, Druck und Stromaufnahme mit Normwerten. Werte ausserhalb der Norm erscheinen automatisch auf dem Isobus-Terminal und signalisieren dem Fahrer, dass sich ein Problem ankündigt. Der Einbau des Diagnosesystems erfolgt im Task-Controller in Form von Software.



Melden elektrische Linearmotoren zukünftig Störungen zum Voraus?

Für teure Grossmaschinen kann ein solches Fehlerdiagnosesystem ein zusätzliches Verkaufsargument darstellen.

Traktorautomation durch Isobus-Geräte

R. Freimann von der Firma IAV GmbH zeigte in seinem Referat die Realisierung einer Ansteuerung von Traktorfunktionen durch das Anbaugerät. Konkret lassen sich folgende Funktionen in Verbindung mit dem Isobus-Anbaugerät kontrollieren:

- Position der Unterlenker
- Drehzahl für Front- und Heckzapfwelle
- Hydraulikventile
- Wahre und scheinbare Geschwindigkeit (Schlupf)
- Momentane Motordrehung
- Einschlagwinkel der Vorderräder
- GPS-Positionsdaten

Während heute die Koordination von Traktor und Maschine dem Fahrer überlassen und die Funktion der Isobus-Ausrüstung auf eine verbesserte Anzeige reduziert bleibt, sieht die Isobus-Norm 11783 eine automatische Optimierung des Systems Traktor/Gerät vor. Ein vorgestelltes Beispiel bestand in einem weiterentwickelten Vorgewende-Management bei Säkombinationen: Sobald der Fahrer den Knopf drückt, übernimmt die Kreiselegge die Kontrolle über das Absenken der Hydraulik, das Einschalten der Zapfwelle, die Motordrehzahl, die Spuranzeigerstellung usw. In einer Variante wurde auch die Drehzahl der Zapfwelle den Bodenverhältnissen angepasst (entsprechend dem gemessenen Drehmoment).

Erkundung aus der Luft

Aus Japan berichtete ein Team von der Hokkaido-Universität über den erfolgreichen Einsatz von ferngesteuerten Modellhelikoptern, zwecks Ermittlung der Wasserversorgung von Feldern mithilfe einer Wärmebildkamera. Das Ziel der Arbeit bestand in der Anfertigung einer GIS-Karte für die Auslegung eines Drainagenetzes. Das Überfliegen von sechs Feldern mit total 4 ha dauert ca. 15 Minuten. Die gute Wiederholbarkeit der Resultate lässt auf eine hohe Praxistauglichkeit des Verfahrens schliessen.

In Japan fliegen rund 2000 unbemannte Agrarhelikopter Einsätze für den Pflanzenschutz. ■

Für viele Elektronik-Anwendungen in der Zukunft wird die Isobus-Ausrüstung Voraussetzung sein.

