

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 76 (2014)  
**Heft:** 1

**Rubrik:** Markt

### **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:** 03.02.2026

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

## Neue Hochkippschaufeln von Ålö

Als führender Hersteller von Frontladern und Frontladerwerkzeugen stellt Ålö eine völlig neue Baureihe von Hochkippschaufeln vor. Diese neue Baureihe XH bietet Schaufelbreiten von 2,0 bis 2,6 m und ermöglicht allen Ladern, mehr Hubhöhe und Überladeweite zu erreichen.

Die neuen Ålö-Hochkippschaufeln werden wie eine normale Frontladerschaufel befüllt. Das Auskippen erfolgt über den 3. Steuerkreis anstelle der Funktion Schöpfen/Schütten. Die Schaufelunterkante schafft etwa 62 cm zusätzliche Höhe über dem Werkzeugdrehpunkt des Frontladers.

Verglichen mit einer herkömmlichen Ålö-Schaufel der Baureihe HV, ausgekippt bis zum Endanschlag, liegt die Schaufelunterkante im gleichen Kippwinkel sogar um 1,94 m darüber. Daher können nicht nur

Fahrzeuge mit hohen Bordwänden beladen, sondern auch noch ordentliche Schüttkegel in der Fahrzeugmitte aufgefüllt werden.

### Konische Bauweise

Wie alle Ålö-Schaufelbaureihen, hat auch die neue Baureihe XH eine konische Form, die für optimales Befüllen und schnellstmögliche Entleerung sorgt. Eine weitere Besonderheit ist die Anordnung der Zylinder auf der Innenseite, die das Fassungsvermögen der Schaufeln und die Betriebssicherheit der Zylinder maximiert. Dank der Zylinderplatzierung ist die Torsionsfestigkeit am grössten, wenn die Schaufel gefüllt wird.

Die Baureihe XH hat eine Gummidämpfung, die beim Schliessen der Schaufel den Lärm dämpft. Die neuen Produkte sind sofort lieferbar und im Landmaschinen-Fachhandel erhältlich.



Die neuen Ålö-Hochkippschaufeln der Baureihe XH schaffen ca. 62 cm mehr Überladehöhe und ca. 40 cm Überladeweite. Die konische Bauweise erleichtert das Befüllen und Entleeren.



Die Mitas- und Claas-Verantwortlichen mit Jaroslav Cechura, CEO Mitas (3.v.l.). (Bild: Jiri Šimánek)

## Mitas unterzeichnet Vertrag mit Claas

Auf der Agritechnica hat Mitas einen Langzeitvertrag mit Claas, einem der grössten Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen, unterschrieben. Mitas wird Claas mit Landwirtschaftsreifen der Marken Mitas und Continental für Mähdrescher und Traktoren beliefern.

Heute verbaut Claas in Deutschland, Frankreich, Russland und USA Landwirtschaftsreifen der Marke Mitas und von Mitas produzierte Reifen der Marke Continental an Mähdreschern, Traktoren und Feldhäckslern. Inzwischen ist Mitas zu einem der weltweit wichtigsten Reifenlieferanten für Claas geworden.

Das Hauptanliegen bei dieser Vereinbarung ist die Optimierung von Produktion

und Logistik hinsichtlich der Lieferungen von Mitas-Reifen an die einzelnen Standorte innerhalb der Claas-Gruppe. «Unser Ziel ist es, die grösstmögliche Zufriedenheit bei den Kunden zu erreichen», sagt Jens Steinhardt, Key Account Manager bei Mitas. pd.

### Infotag an der HAFL

Die HAFL Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften der Berner Fachhochschule führt am Samstag, 18. Januar 2014, einen Infotag durch. Interessierte können sich vertieft über das Studienangebot und die HAFL informieren und dabei auch den neuen Campus in Augenschein nehmen. Als Spezialereignis bieten die Forstwissenschaften eine Exkursion zur Holzernnte mit Harvester und Forwarder.

### Grösster Mähvorsatz weltweit von Kemper

Die Fa. Kemper hat auf der Agritechnica in Hannover erstmals einen 20-reihigen Mähvorsatz vorgestellt, den das Unternehmen kürzlich ersten Erfolg versprechenden Praxistests unterzogen hat. Mit der «Studie 2020» will Kemper dem Trend zu immer grösseren Arbeitsbreiten Rechnung tragen. Im Vordergrund stehen dabei Untersuchungen vor allem praktischer Aspekte wie maximal sinnvolle Arbeitsbreite, Funktionalität und Gewicht, aber auch Fragen der Transportlogistik.

Das Unternehmen Kemper in Stadtlöh beschäftigt 330 Mitarbeiter und fertigt Mähvorsätze für alle gängigen Feldhäcksler sowie Pick-ups und Maispflückvorsätze für John-Deere-Mähdrescher. mgt.

Der Anlass findet im neuen Erweiterungsbau auf dem Campus in Zollikofen statt. Mit dem vor einem Jahr fertiggestellten Gebäude verfügt die HAFL über eine moderne Infrastruktur und bietet ihren Studierenden beste Voraussetzungen. Aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung nötig. Das Onlineformular, ein detailliertes Programm und einen Anfahrtsplan finden sich auf [www.hafl.bfh.ch](http://www.hafl.bfh.ch) (Veranstaltungen). pd.



## Kubota investiert in Frankreich

Die weltweite Landmaschinen-Offensive von Kubota geht weiter. Der japanische Hersteller will in Frankreich ein neues Werk für Grosstraktoren errichten.

Der japanische Hersteller Kubota will sein weltweites Landmaschinengeschäft forcieren. Ein erster Schritt dazu war die Übernahme des Kverneland-Konzerns im Mai vorigen Jahres. Ein zweiter Schritt ist die Erstellung eines neuen Traktorenwerkes in Europa. Nun hat Kubota die Pläne offiziell bekannt gegeben. Das Traktorenwerk will Kubota in Bierne (in der Nähe von Dünkirchen, Nordfrankreich) bauen.

### Von 130 bis 170 PS

Produziert werden im neuen Werk Landwirtschaftstraktoren von 130 bis 170 PS für die Märkte Europa, Nordamerika, Australien und Japan. Ebenso wird ein neues Entwicklungszentrum entstehen. Die Gesamtfläche des Grundstücks beträgt rund 115 000 Quadratmeter. Als Investitionssumme gibt Kubota 40,3 Millionen Euro an.



Der neue Standardtraktor M135GX gehört zu den Flaggschiffen von Kubota. (Bild: Dominik Senn)

### Bis 3000 Traktoren jährlich

Das Werk mit rund 140 Mitarbeitern soll im Dezember 2014 in Betrieb gehen. Im April 2015 plant Kubota den Beginn der Serienfer-

tigung. Die Produktionskapazität werde dann kontinuierlich ausgebaut. Ab 2017 sollen jährlich 3000 Traktoren das Werk verlassen, schreibt Kubota. pd.

## Chip-gesteuertes Akku-Rückensprüngerät REC 15 von Birchmeier

Der Schweizer Sprüheratespezialist Birchmeier in Stetten hat das Chip-gesteuerte Akku-Sprüngerät REC 15 entwickelt. Dank der elektronischen Drucksteuerung entfallen die bis heute üblichen Steuerdrähte im Handventil.

Der Anwender kann mit dem REC 15 den Arbeitsdruck auf der Düse über einen Regler stufenlos von 0,5 bis 6 bar einstellen. Eine elektronische Steuerung, die neu ist bei Rückensprüngeräten, überwacht permanent den Druck und wichtige Funktionen von Pumpe und Akku.

REC 15 wird sowohl mit kostengünstigen AGM-Akkus als auch mit leistungsstärkeren, aber teureren Li-Ion-Akkus erhältlich sein. Ein Schnellwechselsystem für den Akku ermöglicht ein unterbrechungsfreies Arbeiten. Mit einem Druck von 1,5 bar kann man mit dem Li-Ion-Akku beispielsweise bis 200 Liter Herbizide bei einer Arbeitsdauer bis 9 Stunden ausbringen. Dank der elektronischen Drucksteuerung entfallen die bis heute üblichen Steuerdrähte im Handventil. Fazit: Weniger stö-



Das Akku-Rückensprüngerät REC 15 von Birchmeier ist Chip-gesteuert. (Werkbild)

anfällig und vor allem kann das gesamte Zubehörprogramm verwendet werden. Die Schweizer haben das Klickgurtsystem beim REC 15 neu erfunden und damit das Gerät ergonomisch optimiert. Auch diese Rückensprüngeräte werden «Made in Switzerland» sein, verlautete aus Stetten.



Das Mobile-Data-Reporting bewährt sich besonders in Landwirtschaftsbetrieben. (Bild: Dominik Senn)

## Ausgezeichnete Mobile-Data-Reporting-App

Die Firma Martha Software von Viktor Schmid in Gipf-Oberfrick gewann mit dessen Mobile-Data-Reporting-App an der Swiss-App-Award-Nacht die Bronzemedaille. Die App dient der einfachen Erfassung von Maschinenstunden, Arbeitszeiten, Transportpapieren, Arbeitsrapporten, Protokollen usw. im mobilen Einsatz, auch in rauen Umgebungen. Sie lässt sich problemlos in Betrieb nehmen, ersetzt handschriftliche Papieraufzeichnungen und lässt sich zur vollständigen Geschäftslösung ausbauen.

Weitere Informationen: Viktor Schmid, 062 871 60 11, vschmid@masoft.ch



# Trägerfahrzeug für steile Weinberge

Ferngelenkte Fahrzeuge können auf Steillagen die Falllinien-Bewirtschaftung erleichtern. In dieser Richtung wird in einem deutschen Projekt\* die angewandte Forschung vorangetrieben.

Ruedi Hunger

Die Forschungsanstalt Geisenheim (D) und die TU München haben einen Prototyp für ein fahrerloses Träger- und Antriebsfahrzeug entwickelt und auf seine Tauglichkeit für Arbeiten im Steillagen-Weinbau untersucht bzw. dafür weiterentwickelt.

## Aufbau der Prototypen

Bei der Modellierung des Prototyps verwendeten die Konstrukteure zwei Antriebsachsen des Motor-mäherherstellers Brielmaier. Bedingt durch den starren Aufbau der Antriebsachsen kann ein solches Trägerfahrzeug als «Skid-» oder Knicklenker konzipiert sein. Bekannterweise besteht jede dieser Achsen aus einem Achskäfig und zwei Antriebs-trommeln. Die Vorteile sind ein extrem tiefer Schwerpunkt und eine kompakte Bauweise. Die Trommeln sind mit austauschbaren Kunststoff-Spikes ausgestattet und erstrecken sich, abgesehen von der Unterbrechung in der Mitte, über die gesamte Fahrzeugbreite. Jede Trommel wird durch einen Ölmotor angetrieben. Eine Hydraulikeinheit stellt jeweils zwei Antriebs-Ölkreisläufe zur Verfügung. Zwei Mengenteiler stellen sicher, dass das Öl für die Antriebsleistung jeweils zur Hälfte auf die Vorder- und Hinterachse verteilt wird. Der Antriebsmotor ist 11 kW stark.

\* Finanzielle Mittel und technisches Know-how steuerten Brielmaier Motormäher, Inovel, HBC radiomatic, Geo-Konzept, LOG Hydraulik, AGCO und HBM Messtechnik AG bei. Das Projekt wird auch vom deutschen Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unterstützt. (Quelle: VDI-Bericht Nr. 2173; Hochschule Geisenheim)

## Antriebsaufbau:

**Skidlenker:** Die Vorder- und Hinterachse sind beim Skid-gelenkten Prototyp durch den starren Tragrahmen für An- und Aufbaugeräte miteinander verbunden. Die beiden linken bzw. rechten Walzen werden je von einem Ölkreislauf gemeinsam angesteuert.

Die Lenkungsart Skid Steer wird auch Panzerlenkung genannt, bei

«Skid-» wird eine passive Knicklenkung erreicht. Folglich ist kein Lenkzylinder notwendig.

## Erste Versuchsergebnisse: Lenkung

Kreisfahrversuche zeigten, für den gegebenen Anwendungsfall, die eindeutig bessere Eignung der Knicklenkung gegenüber der Skidlenkung. Dehnmessungen bestätigten die Vermutung, dass die Skidlenkung zu Spannungen und entsprechenden Materialbelastungen im Fahrzeugrahmen führt. Bei der passiven Knicklenkung erwies sich eine stabile Beibehaltung des für die vorgegebene Fahrspur erforderlichen Knickwinkels als schwierig. Im weiteren Projektverlauf soll dieser Nachteil durch den Einbau eines Knickwinkelreglers aufgehoben werden.

## Erste Versuchsphasen: Transport

Bei ersten Versuchsfahrten mit dem zweiachsigen Prototyp wurde die erwartete Steigleistung (65%) auch mit 200 kg Zuladung bewältigt. Zur Umsetzung der Lenkbefehle im autonomen Fahrbetrieb mittels GPS-Navigation und zur Einbindung der Funkfernsteue-

Ein neues, autonomes und fahrerloses Fahrzeug soll künftig die Bewirtschaftung von Rebsteillagen erleichtern.

der sich die seitlichen Radpaare oder Raupenbänder in gegensätzlicher Lauf- richtung antreiben. Damit wird ein Lenken oder Drehen an Ort möglich.

**Knicklenker:** Der knickgelenkte Prototyp verfügt über einen Zentralrahmen mit einem mittigen Knickgelenk. Die linke hintere Walze wird gemeinsam mit der rechten vorderen und die rechte hintere Walze gemeinsam mit der linken vorderen von jeweils einem Ölkreislauf angetrieben. Mit dieser «Überkreuz-Ansteue-

rung sind weitere umfassende Elektronik- anpassungen notwendig. Untersuchungen zur Steigfähigkeit auf verschiedenen Untergründen und mit unterschiedlichen Lasten werden weitergeführt. Ein Gerät zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln steht in Entwicklung. Ziel dieses Entwicklungsprojektes ist ein autonomes Arbeitsgerät zur Falllinien-Bewirtschaftung in Steillagen, das weder Fahrer noch Seilwinde benötigt. ■







Gleich grosse Räder und eine optimale Gewichtsverteilung in Verbindung mit der richtigen Bereifung sorgen für eine effiziente Kraftübertragung. (Bild : Ruedi Hunger)

# Grosse Auswahl bei Schmalspurtraktoren

Reihenkulturen im Gemüse-, Obst- und Weinbau stellen unterschiedliche Anforderungen an Traktoren. Schmalspurtraktoren decken durch ihre speziell kompakte Bauart diese Anforderung ab. Eine Vielzahl von Herstellern bestreitet den Markt mit einer grossen Modellvielfalt.

**Ruedi Hunger**

Die Herausforderung beim Bau von Kompakt-, Obst- und Weinbautraktoren besteht darin, hohe Leistungsfähigkeit mit den kompakten Abmessungen zu verbinden. Weit verbreitet sind «Frontlenker»-Traktoren mit kleinen Vorderrädern und grösseren Hinterrädern. Besonders aus Italien werden spezialisierte Traktoren mit vier gleich grossen Rädern sowie Vorderachs- oder auch Knicklenker angeboten.

Traditionelle Hersteller von Obst- und Weinbautraktoren bauen nach wie vor auch Raupentraktoren. Antonio Carraro baut ein Modell mit vier Kettenlaufwerken.

Die für Reihenkulturen massgebende Gesamtbreite der Traktoren bewegt sich zwischen 1000 und 2000 Millimetern. Beeinflusst wird diese durch die Baureihe (Grösse und Verwendungszweck) und die

angebotene oder gewählte Bereifung. Schwerpunktässig werden die bei uns bekannten Schmalspurtraktoren in Italien gebaut, aber auch in Deutschland gibt es namhafte Hersteller. Schliesslich wird zunehmend beobachtet – so auch an der vergangenen Agritechnica –, dass vermehrt Neueinsteiger aus Südkorea, Indien und China auf den Markt für Kompakttraktoren drängen.



### Merkmale eines modernen Obst- und Weinbautraktors:

- Leistungsfähige und durchzugskräftige Motoren mit guten Abgaswerten
- Gut abgestufte oder stufenlose Getriebe, damit in optimalen Geschwindigkeiten mit verschiedensten Anbaugeräten gefahren werden kann
- Eine leistungsfähige Hydraulikeinheit mit genügend Literleistung, da eine grosse Anzahl der Anbaugeräte hydraulisch angetrieben wird. Zudem sind mehrere hydraulische Steuergeräte und genügend Schnittstellen erforderlich.
- Schliesslich wird ein optimaler Fahrerschutz mit genügend Komfort und Schutz vor äusseren Einflüssen (Lärm, Spritznebel, Witterung) erwartet.



In Obstkulturen ist neben einer guten Beweglichkeit ein guter Fahrerschutz gefordert, der den Fahrer vor Sprühnebel schützt. (Werkbild)

Hersteller Markenbezeichnung Modellreihe	Bauart	Anzahl Typen	Motor- und Getriebeausrüstung, Hydraulikleistung, Besonderheiten, Gesamtbreite (ohne Gewähr)
BCS-Gruppe, Abbiategrosso (Italien)			(BCS) Snopex S.A., CH-6828 Balerna (Ferrari) Silent AG, CH-8112 Otelfingen
<b>BCS</b> (blau) Vithar AR/RS Volcan AR/RS/MT Volcan SDT	Obst-/Weinbau-Allrad (AR Knicklenker) (RS Normallenker)	2	Die Traktorenbaureihe der BCS-Gruppe umfasst die baugleichen Traktoren BCS, Ferrari und Pasquali. 51/58/67-kW-VM-Dieselmotoren. 16-Gang-Synchronwendegetriebe; Vithar, Thor und Mars (AR) Knicklenker mit 4 gleich grossen Rädern, RS-Typen mit Lenkachse, maximal 1060 mm breit. Zapfwelle 540/750 U/min (Wunsch 540/1000); Hydraulik 31+31 l/min, drei mögliche Varianten an Dreipunktgestänge. Wendesitz in reversibler Version (ohne Knicklenker) und unterschiedlicher Fahrerschutz möglich. Gesamtbreite Modelle Vithar, Thor und Mars 1061–1510 mm. Gesamtbreite Modelle Volcan, Vega, Orion (AR/RS/MT) 1697–1974 mm. Gesamtbreite Modelle Volcan, Vega und Orion (SDT) 1325–2000 mm.
<b>Ferrari</b> (grün) Thor AR/RS Vega AR/RS/MT/DS Vega SDT	Kompakt-Allrad (AT Grünland)	4	
<b>Pasquali</b> (gelb) Mars AR/RS Orion AR/RS/MT/DS Orion SDT	Knicklenker-Allrad (MT Frontlenker)	2	
Antonio Carraro, Campodarsego Padova (Italien)			Sepp Knüsel, 6403 Küssnacht / Silent AG, 8112 Otelfingen
<b>Antonio Carraro</b> S/SN/SX/SRX/SRH	Knicklenker-Allrad	8	3- oder 4-Zylinder Motoren mit 35 bis 70 kW Leistung, mehrheitlich Turbo-Motoren. Synchronisierte Hi-Lo-Getriebevarianten: 12V/12R, 16V/16R, 32V/32R. (SRH+HR+TRH+HAST mit 3- bzw. 4-Stufen-Hydrostat.) Zapfwellenvarianten: 540/540E/Wegzapfwelle. Hydraulikliterleistung je nach Typ 33 bis 46 l/min. Kabine mit Wendeplattform.
TTR/TRX/HR/TRH	Frontlenker-Allrad	9	
Case IH; CNH Industrial N.V.			Case IH Center Schweiz, 8166 Niederweningen
<b>Case IH</b> Serie F	Obst-/Weinbau-Allrad	4	Die unter der Modellbezeichnung «Quantum» bekannten Schmalspurtraktoren sind mit Motoren von 48 bis 78 kW ausgerüstet. Wahlweise sind zwei unterschiedliche Getriebe und ein Kriechganggetriebe erhältlich. Proportionale Wegzapfwelle in Serie oder als Option. Die max. Hydraulik-Förderleistung beträgt 48 bzw. 64 l/min. Gesamtbreite Serie V 1061 mm, Serie N 1236 mm, Serie F 1398 mm.
Serie N	Obst-/Weinbau-Allrad	4	
Serie V	Weinbau-Allrad	5	
Claas GmbH, Harsewinkel (Deutschland)			Serco Landtechnik AG, 4538 Oberbipp
<b>Claas</b> Nexus F	Obstbau-Allrad	4	Im Nexus laufen 4-Zylinder-Motoren mit 53 bis 74 kW. Vier Getriebevarianten, wahlweise mit Revershift-Wendeschtaltung. Drei Zapfwellengeschwindigkeiten (z.T. optional). 2-Pumpen-Hydraulikkreis mit 57/59 l/min., 3-Pumpen-Hydraulikkreis mit zusätzlich 25/26 l/min. Kabine mit Klimaanlage, Aktivkohlefilter für Spritzarbeiten. Gesamtbreite Serie VE 1000 mm, Serie VL 1260 mm, Serie F 1460 mm.
Nexus VL	Weinbau-Allrad	4	
Nexus VE	Weinbau-Allrad	3	
Same Deutz-Fahr Group S.p.A., Treviglio (Italien)			Same Deutz-Fahr Schweiz AG, 9536 Schwarzenbach
<b>Deutz-Fahr-</b> Agroplus F/S/V (grün)	Obstbau-Allrad	4	Die von SDF in allen drei Modellgruppen verbauten 3-/4-Zylinder-SDF-Turbo-Motoren leisten zwischen 60 und 78 kW. Verschiedene Getriebevarianten mit bis max. 45V/45R (Powershift) und Kriechganggruppe. Zapfwellen 540, 540E oder 1000 U/min und Wegzapfwelle auf Wunsch. Hydraulikleistung 54 l/min oder mit Doppelpumpe 33+25 (58) l/min. Elektrischer Joystick. Mechanische Hubwerksregelung – auf Wunsch EHR. Gesamtbreite Serie V 1110 mm, Serie S 12220 mm, Serie F 1510 mm. Alle drei Vertriebsmarken bieten Raupentraktoren an.
<b>Lamborghini</b> RF/RS/RV (weiss)	Weinbau-Allrad	5	
<b>SAME</b> Frutteto <sup>3</sup> Frutteto <sup>3</sup> S/V Krypton <sup>3</sup> V/F/SIX	(Option Hinterrad-Modelle vorhanden) Raupentraktoren	4	





### Erklärungen zur Tabelle:

Die nicht erwähnten Modelle und die fast ausschliesslich im Kommunalbereich verwendeten Kleintraktoren von Agromechanika, Argo-Traktoren (Landini, McCormick, Valpadana), BCS-Gruppe (BCS, Ferrari, Pasquali), Hako, Iseki, John Deere, Kubota, Lenar, Hako, MF, Same Deutz-Fahr und andere, fehlen aus Gründen der Übersichtlichkeit.

Firmenspezifische Systembezeichnungen (z.B. Lift-O-Matic™) wurden kommentarlos übernommen und sind mit dem Hersteller/Händler oder in Prospekten zu klären. Die Getriebevielfalt ist sehr gross, daher ist die Auflistung unverbindlich. Die Importeure wurden aus der Hersteller-Homepage übernommen. Änderungen vorbehalten, gilt für alle Hersteller.

Viele Anbaugeräte sind wie dieser Vorschneider hydraulisch angetrieben, weshalb besondere Anforderungen an das Hydrauliksystem gestellt werden. (Werkbild)

Hersteller Markenbezeichnung Modellreihe	Bauart	Anzahl Typen	Motor- und Getriebeausrüstung, Hydraulikleistung, Besonderheiten, Gesamtbreite (ohne Gewähr)
AGCO GmbH, Fendt-Marketing, Marktoberdorf (D)			GVS-Agrar Land- und Kommunalmaschinen, 8207 Schaffhausen
<b>Fendt</b>			
200 Vario P	Weinbau-Allrad	3	3-Zylinder-Dieselmotoren mit einer Nennleistung zwischen 52 und 74 kW. Getriebetechnisch ist überall die bewährte Vario-Technologie verbaut. Neben 540/540E und 1000 U/min kann auch eine Wegzapfwelle geordert werden. Hydraulikausrüstung: Tandempumpe (35+41); oder Load-Sensing-System (35+71). Gesamtbreite Serie V 1070-1377 mm, Serie F 1322-1508 mm, Serie P1598-1739 mm.
200 Vario F	Obst-/Weinbau-Allrad	5	
200 Vario V	Obst-/Hopfenbau-Allrad	5	
Max Holder GmbH, Metzingen (D)			Import: 7 verschiedene CH-Händler
<b>Holder-Fahrzeuge</b>			
L (Portalachse)	Knicklenker-Allrad	3	Dieselmotoren mit 37 bis 68 kW Motorleistung. Vollsynchronisiertes 16-Gang-Wendegetriebe, permanenter Allradantrieb mit vier gleich grossen Rädern. Systemfahrzeug mit hydrostatischem Fahrentrieb. L-Modelle weisen einen längeren Radstand auf. Radlastausgleich. Hydraulikleistung bis 42 l/min (Option zus. Literleistung bis 120 l). Systemfahrzeug C/M mit drei Anbauräumen und einer Zuladung bis 1800 kg. Gesamtbreite Serie F 910-1044 mm, Serie L 1200-1234 mm, Serie C/M 1170/1264 mm (mit schmaler Weinbau-Bereifung).
F (kurzer Radstand)	Knicklenker-Allrad	3	
C/M/S Systemfahrzeug	Knicklenker-Allrad	7	
Deere & Company, Moline/Illinois (USA)			Matra, John Deere Generalimporteur, 3250 Lyss
<b>John Deere</b>			
Serie 5GF	Obstbau-Allrad (Hinterrad)	3	Serie 5GF/5GV 4-Zylinder-Dieselmotoren mit 59-74 kW mechanische Einspritzung. Serie 5RN CommonRail-Hochdruckeinspritzung. Getriebevarianten: 12V/12R, 24V/24R, 24V/12R SyncReverser, 16V/16R (32/32) PowerQuad. Zapfwelle 540/540E (1000). Offenes Hydrauliksystem, optional bis 104 l/min Gesamtförderleistung, Load Sensing bei Serie 5RN. Blockbauweise (5RN Vollrahmen) Kabine mit Klimaanlage, 74 bzw. 81/82 dB Geräuschpegel unter Volllast; 320° Rundumsicht. Gesamtbreite Serie 5GV 1150-1450 mm, Serie 5GF 1350-1650 mm, Serie 5RN 1860 mm.
Serie 5GV	Weinbau-Allrad (Hinterrad)	3	
Serie 5RN	Obst-/Hopfenbau-Allrad	3	
Krieger-Fahrzeugbau GmbH, Rhodt (D)			Verschiedene CH-Händler
<b>Krieger</b>			
K70/80/502-1002	Knicklenker-Allrad	6	Saug- oder Turbo-Dieselmotoren mit 37 bis 75 kW Leistung. Getriebe 12V / 12R, synchronisiert. 540/540E + Wegzapfwelle. hydraulikliterleistung je nach Typ zwischen 50 und 70 l/min. Weitere Ausstattung je nach Typ, Überschlagnbügel, Kabine, Niedrigkabine, Klimaanlage.
Kubota Corporation, Osaka (Japan)			Ad. Bachmann AG, 9554 Tägerschen
<b>Kubota</b>			
Modell-M	Schmalspur-Traktor	3	M-Modelle: 43 bis 70.1 kW, 4-Ventil-Technik 15V / 15R (bzw. 18/18 oder 36/36) Synchrongetriebe. 540/540E Zapfwelle (optional 540/1000). Bi-Speed-Lenksystem mit Doppelkegeltrieb, enger Wenderadius (ab 30° wird Umfangsgeschwindigkeit der Vorderräder erhöht). ROPS-Fahrerschutz oder Kabine (W), Breite ab 1260 mm.
	Obstbau-Allrad	1	
Argo Tractors S.p.A, Fabbrico (Italien)			Samuel Stauffer & Cie., Les Douzilles 6, 1607 Les Thioleyres
<b>Landini-</b>			
Rex F/GE/GT	Obstbau-Allrad	7	3- und 4-Zylinder-Perkins-Dieselmotoren mit 50 bis 81 kW Leistung. Verschiedene Getriebevarianten, mechanisches Wendegetriebe mit 12V/12R, 16V/16R, hydraulisches Wendegetriebe 12V/12R, 16V/16R, weitere Varianten mit 15V/15R, 20V/20R, 30V/30R, 40V/40R. 540/750 oder 540/1000 U/min Zapfwelle. Hydraulikliterleistung 52.3+29.9 l/min (Option 41+29+41 l/min) (Landini/McCormick gleiche Ausrüstungsvarianten)
<b>McCormick-</b>	Weinberg-Allrad	1	
Serie F/VN/FN	Obstbau-Allrad	1	
<b>Landini</b> Trekker F/M	Raupentraktor		54- bis 72-kW-Perkins-Motoren. Basisgetriebe mit 16V / 8R. 540/750 oder 540/1000-U/min-Zapfwelle. Hydraulik 38.4+27 l/min
<b>Valpadana</b>	Obst-/Weinbautraktoren	< 10	(vergleichbare Angebotspalette wie Landini/McCormick)



Hersteller Markenbezeichnung Modellreihe	Bauart	Anzahl Typen	Motor- und Getriebeausrüstung, Hydraulikleistung, Besonderheiten, Gesamtbreite (ohne Gewähr)
AGCO Massey-Ferguson			GVS-Agrar Land- und Kommunalmaschinen, 8207 Schaffhausen
<b>Massey-Ferguson</b> MF 3600-V	Weinbau-Allrad (Hinterrad)	3	3.3 Liter CommonRail Dieselmotoren von AGCO Sisu-Power mit 51 bis 76 kW. Getriebevarianten: Serie Wendegetriebe 12V / 12R. Optionen: 24V/24R, 24V/24R SpeedShift, 24V/12R PowerShuttle+SpeedShift mit drei Mehrscheibenkupplungen. 540/540E Zapfwelle, 1000 U/min und Wegzapfwelle optional. Oberlenkerregelung, mechanische Zugwiderstandsregelung, optional EHR-Hubwerksregelung, Hydraulikleistung 48 bzw. 62 l/min. «SuperTurn» Vorderachsaufhängung für enge Kurven. Gesamtbreite V 1000 mm, S 1300 mm, F 1500 mm, GE 1150 mm.
MF 3600-S	Weinbau-Allrad (Hinterrad)	5	
MF 3600-F	Obstbau-Allrad (Hinterrad)	5	
MF 3600-GE	Niedrigbauweise	5	
New Holland, CNH Industrial N.V.			New Holland Center Schweiz, 8166 Niederweningen
<b>New Holland</b> T 4000 V	Weinbau-Allrad	4	Aufgeladene 4-Zylinder-Dieselmotoren von FPT Industrial. 48 bis 71 kW. Getriebevarianten T: 16V/16R, 28V/16R, 32V/16R 30 bzw. 40 km/h Synchro Shuttle™ usw. Getriebevarianten TD: 12V/12R oder 20V/12R mechanische Bedienung. Hydraulik: Standardpumpe 48,6 bzw. 66 l/min; TD 45 l/min; Option 55 l/min. Unterlenkerregelung und Lift-O-Matic™-System. T-Serie EHR auf Wunsch. Wegzapfwelle, (540 a.W.), 540/540E; T-Serie 540/540E/1000 auf Wunsch bzw. Serie. T4000 V/N/F mit SuperSteer™-Achse. TD ohne Kabine! Gesamtbreite: T-Modelle V 1070, N 1300, F 1535 mm. TD-Modelle 1530–1609 mm
T 4000 N	Obst-/Weinbau-Allrad	3	
T 4000 F	Obstbau-Allrad	3	
TD4000 F	Einfachbau-Variante	3	
Tong Yang Moolsan Co. Ltd, Busan (Korea)			SGG GmbH, Land- und Kommunaltechnik, 8493 Saland
<b>TYM</b> T233 bis T603	Kompakt-Allrad	7	Motoren von Mitsubishi, Perkins und CAT, Motorleistungen bis 43 kW. Hydrostatische Getriebe, Synchron-Wendegetriebe 12V/12R, 16V/16R und 24V/24R. 540 oder 540/1000 U/min Zapfwelle. Maximal 57.2 l Hydraulikleistung. Gesamtbreite 1244–1817 mm

### Motoren

Üblicherweise werden 3- oder 4-Zylinder-Motoren verbaut. Sie erfüllen die für ihre Leistungsklasse (noch) geltende Abgasnorm. Es finden sich sowohl 2- und 4-Ventil-Technologie als auch mechanische und CommonRail-Einspritzung in diesen Motoren. Grösstenteils werden in Obst- und Weinbau traktoren Motoren der Leistungsklasse 40 bis 80 kW eingebaut.

### Getriebe

Die Anzahl der Getriebevarianten ist gross. Neben den hydrostatischen Getrieben im unteren Leistungsbereich werden hauptsächlich Wendegetriebe mit unterschiedlicher Ganganzahl angeboten. Auch im Segment der grösseren Obst- und Weinbau traktoren werden vermehrt hydrostatische Antriebssysteme angeboten bzw. nachgefragt. Kriechganggetriebe bietet fast jeder Hersteller an, aber nicht in jedem Fall für alle Modelle. Als einziger Hersteller rüstet Fendt sämtliche Schmalspur traktoren mit dem stufenlosen Vario-Getriebe aus.

### Hydraulikanlage

Bei der Heckhydraulik finden sich sowohl einfache, mechanisch bediente Systeme als auch elektrohydraulische Regelsysteme (EHR). Auch Zwischenlösungen wie beispielsweise die «Lift-O-Matic™» von New Holland decken den geforderten Bedienstandard ab und erleichtern wiederkehrende Bedienungsschritte.

Frontkraftheber und Frontzapfwelle stehen als Option für viele Schmalspur traktoren im Angebot.

### Wendekreis

Zur Optimierung der Wendigkeit weisen viele Schmalspur traktoren dank konstruktiven Merkmalen besonders enge Wendekreise auf; so Kubota mit der Bi-Speed-System Vorderachse oder New Holland mit der SuperSteer™-Achse. Wendigkeit wird ebenfalls von Knicklenker-Herstellern, wie beispielsweise Holder, herausgestrichen.

### Zapfwellenausrüstung

Auffallend viele Schmalspur traktoren werden in Serie oder als Option mit der Wegzapfwelle ausgerüstet. Die einfachste Ausrüstung beschränkt sich vereinzelt auf die 540er-Ausführung, vielfach ist aber die 540/540E- oder die 540/750-Ausführung Standard. Als Option werden die Traktoren auch mit der 1000er-Zapfwelle geliefert. Das 21-Nutenprofil wird in einem Fall (John Deere) angeboten. ■

**Raupentraktoren haben eine einmalige Traktion und sind bodenschonend, eignen sich aber nicht für Strassenfahrten.**





## TAUCHMOTOR-RÜHRWERK fahrbar



- leistungstark mit bewährtem Tauchmotor
- rostfreier Rührflügel
- für mehrere Jauchegruben ein Rührwerk
- sehr stabile Konstruktion
- einfache Handhabung
- fahrbare oder stationäre Ausführung
- sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

www.waelchli-ag.ch



**WÄLCHLI**  
**MASCHINENFABRIK AG**  
4805 BRITTNAU Tel. 062 745 20 40

## GAMPER

Gemüsekkulturen

### Motiviert für eine neue Herausforderung?

Wir sind ein moderner Gemüsebaubetrieb in der Ostschweiz und suchen per sofort oder nach Vereinbarung einen selbstständigen

## Landmaschinenmechaniker

Ihre Aufgaben:

- allgemeine Service- und Reparaturarbeiten an Traktoren, Landmaschinen und Betriebseinrichtungen
- Revisionen an unserem neuwertigen Maschinenpark
- Unterhalt an Abpackmaschinen und übrigen Betriebseinrichtungen
- Lagerbewirtschaftung der Werkstatt

Wir bieten:

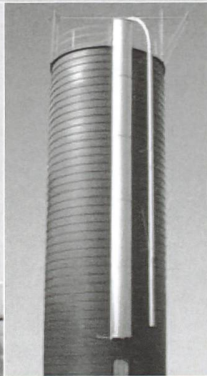
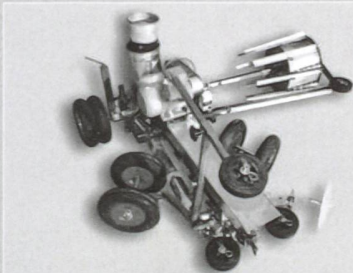
- selbstständige und abwechslungsreiche Tätigkeit
- dynamisches Team
- interessante und vielseitige Dauerstelle
- Möglichkeit für flexible Arbeitszeiten

Haben wir Ihr Interesse für diese Stelle geweckt?  
Über Ihre Bewerbung freuen wir uns.

**Gamper Gemüsekkulturen**  
Erwin Gamper  
Hauptstrasse 4  
9507 Stettfurt  
Tel. 052 376 12 57  
www.gampergemuese.ch

## Stocker Fräsen & Metallbau AG

Schweizer Fabrikat – führend in Technik, Preis und Qualität



www.silofraesen.ch

**Silofräsen**  
**Pferdemistabsauganlagen**  
**Gärfuttersilo**



Böllistrasse 422 • CH-5072 Oeschgen • ☎ 062 871 88 88  
Fax 062 871 88 89 • Mobile 079 211 20 73  
www.silofraesen.ch • info@silofraesen.ch

Zu verkaufen

## Brückenwaage

Gelegenheit – Direkt vom Hersteller.

Neu oder Occasion. 18x3 m, 50 t/20 kg sowie 13x3x1 m.  
Mit Elektronik, Überflur- oder Unterflurmontage.  
Lieferung zu unseren Lasten. Garantie: 3 Jahre.  
Kontakt Tel. 044 860 95 35

## Kubota Schmalspur 74/89 PS

Bis 5 Jahre Garantie



### Meister in seiner Klasse

- Geräumigste Komfortkabine (Plattform, Klima)
- Engster Wenderadius (3.5 m) mit BI-Speed
- 15/15 Getriebe in 3 Gruppen (Wendeschaltung)
- Spurbreite ab 980 mm
- Gesamthöhe ab 2.26 m
- auch als Mähtraktor

Testbericht & Video unter  
www.adbachmannag.ch

**M7040, 74 PS**  
Jubiläumspreis, inkl. MWST  
**Fr. 47'900.-**

**AD. BACHMANN AG**  
Händlernachweis:  
www.adbachmannag.ch

Kubota Generalvertretung  
Wilerstrasse 16  
9554 Tägerschen TG  
Tel. 071 918 80 20





Für jede Funktion ein Terminal: Das war vor einigen Jahren noch unvermeidlich. Heute sieht es im Cockpit auch bei gleichzeitigem Einsatz verschiedener ISOBUS-Anwendungen mit einem oder zwei Bedienterminals schon wesentlich aufgeräumter aus. (Foto: Agro Con GmbH)

## Alles auf dem Bildschirm?

**Tasten drücken oder switchen? Ein oder mehrere Terminals in der Traktorkabine? Wie soll die Bildschirmoberfläche gestaltet sein, um beim Navigieren den Überblick zu behalten? An den Konzepten zur Bedienung und Kontrolle der Landtechnik scheiden sich die Geister.**

**Wolfgang Rudolph**

Wenn am Morgen die Kontrolllampen und Displays in der Traktorkabine aufleuchten, beginnt sofort eine lautlose, aber intensive Kommunikation. Während sich der Landwirt noch den Schlaf aus den Augen reibt, tauschen Mikrochips und ausgewachsene Bordcomputer bereits fleissig Informationen aus. Da sortiert der Task Controller (TC) schon mal die vom Hofrechner eingehenden Arbeitsaufträge, legt ein Protokoll für den

Tag an, sucht ein GPS-Signal und bereitet die Applikationskarten vor. Der TC ist eine Art Sekretariat, das auch über den Rest des Arbeitstages den Datenfluss zwischen den Jobrechnern im Traktor und den Geräten (ECU = Electronic Control Unit) koordiniert. Und er hat über das Terminal als Einziger einen direkten Draht zum Chef – dem Landwirt und Chauffeur im Cockpit. Auch der verteilt über das Virtuelle Terminal (VT) – in der ISOBUS-Welt setzt sich der Begriff Universalterminal (UT) durch – Aufträge an Traktoraggregate, Düngerstreuer, Spritze und Co. und kontrolliert deren Erledigung.

### **Schnittstelle ist auch Nadelöhr**

In modernen Schleppern zählt das Terminaldisplay mittlerweile zu den wichtigsten Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine. Das Aufgabenspektrum wächst stetig. Die Bedienung und Kontrolle einer Vielzahl von Schlepperfunktionen wie Getriebe, Hubwerk, Parallelfahren oder Vorgewendemanagement erfolgen ebenso über das Terminal, wie die Steuerung von Pflanzensensoren, die Teilbreitenschaltung der GPS-Geräte, das Abarbeiten von Applikationsdaten (z. B. Düngekarte) und nicht zuletzt die Anbindung ans Office.

\* Wolfgang Rudolph, Bad Lausick (D), ist freier Journalist in den Bereichen Landwirtschaft, Umwelt, erneuerbare Energien



Zugleich entwickelt sich diese Schnittstelle mit Fachbegriff «Human Machine Interface» (HMI) zum Nadelöhr bei der weiteren Entwicklung der Landtechnik. Denn während Elektronikexperten dank ISOBUS in der Lage sind, immer neue, durchaus sinnvolle Steuer- und Regelfunktionen auf das Terminal zu legen, befürchten Arbeitswissenschaftler den sogenannten «Over-Flow». D.h., die Informationsmenge ist so gross, dass sie der Traktorfahrer nicht mehr bewältigen kann. Statt der erhofften höheren betriebswirtschaftlichen Effizienz kommt es, laut Studien an der Universität Stuttgart (Forschungsbereich Technisches Design), zu Verlusten durch fehlerhafte Bedienung, statt Freude an der Technik zu Frust durch mentale Überbeanspruchung des Bedieners.

Technikdesigner, Wissenschaftler und Konstrukteure sind sich einig, dass es nicht das Ziel sein kann, alle Kompetenzen an den Bordrechner zu übertragen. Der Mensch soll die Oberhand behalten. «Die Herangehensweise dafür ist hier durchaus unterschiedlich, aber es gibt viele originelle und spannende Terminalkonzepte. Das hat sich auch wieder beim jüngsten Plugfest in Osnabrück gezeigt», sagt beispielsweise Hannes Schallermayer. Der Elektronikexperte ist für Land-Data Eurosoft in der Agricultural Industry Electronics Foundation (AEF) tätig, deren vornehmstes Ziel die Weiterentwicklung und Anwendung der Norm ISO 11783 (ISOBUS) ist (Artikel ab Seite 36).

## Übersicht statt Kabelsalat

Als es nach der Jahrtausendwende mit dem Precision Farming losgegangen war, installierten manche Vorreiter eine ganze Reihe meist recht schlicht gestalteter Terminals für jede Anwendung in ihrer Schlepperkabine. Dank ISOBUS-Norm und Entwicklung neuer robuster Terminals zeichnen sich heute zwei unterschiedliche Strategien ab.

- Die einen plädieren für die Aufteilung auf zwei Terminals – ein Gerät für die Traktorfunktionen und eines mit grösserem Display für die Bedienung und Kontrolle der ISOBUS-Anwendungen.

So lassen sich beispielsweise mit dem CommandCenter auf der rechten Bedienkonsole in den John-Deere-Kabine Motor, Getriebe, Hydraulik oder Beleuchtung einstellen. Optional ermöglicht das Farbdisplay des GreenStar 2630 Dokumentation, Leistungsüberwachung, automatisches Lenksystem und die komplette ISOBUS-Geräteststeuerung bis hin zur Videofunktion.

Eine ähnliche Arbeitsteilung der Terminals bietet sich den Fahrern in den Cockpits von Claas. Hier kann man bei der Erweiterung neuerdings zwischen dem Basis-terminal S7 oder dem besser ausgestatteten 10,4"-Touchscreen S10 wählen. Bei Massey Ferguson übernimmt diese Aufgabe das C3000-Terminal.

Für solch eine «Doppelspitze» plädiert auch Andreas Schmidt von Agri Con. «Das ist ein guter Kompromiss, zumal die Regelung der Schlepperfunktionen ohne-

hin meist keinem Standard unterliegt, sondern proprietär ist», findet der Experte.

- Dagegen setzt zum Beispiel Fendt klar auf das ISOBUS-Universalterminal, das alle Kontroll- und Steuerfunktionen im Traktor, an den Anbaugeräten und bei der Dokumentation übernimmt. Um dies zu ermöglichen, wurde für das Varioterminal sowohl in der 7"- als auch der 10,4"-Variante ein ausgefeiltes Bedienkonzept entwickelt. «Ein Terminal für alle Maschinen und jede Anwendung.» Mit diesem Slogan warb auch Müller-Elektronik auf der letzten Agritechnica für sein neues Flaggschiff «Touch1200».



Das TOUCH1200-Terminal von Müller-Elektronik besitzt ein innovatives, intuitiv zu bedienendes Touch-Interface, das bis zu fünf verschiedene Applikationen gleichzeitig in Hoch- und Querformat darstellen kann. Eine eindeutige Orientierung wird durch touchoptimierte, charakteristische Layouts erreicht. (Foto: Müller-Elektronik GmbH & Co. KG)

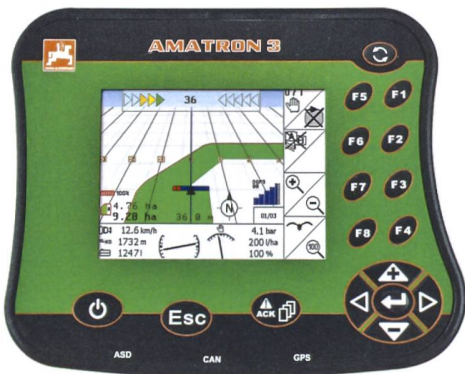


Das Neue Terminal S10 gehört zum Programm EASY (Efficient Agriculture Systems). Unter diesem Namen fasst Claas jetzt seine gesamte Elektronikkompetenz zusammen. Der Touchscreen zeigt wahlweise einzelne Anwendungsscreens bzw. das Einzelbild einer Kamera als Vollbild oder drei Screens verschiedener Anwendungen oder alle vier Kamerabilder gleichzeitig an. (Foto: CLAAS Agrosystems KGaA mbH & Co KG)



Die Menü-Einstellungen beim Varioterminal 10,4" erfolgen per Berührung des Bildschirms oder mit Navigationstasten. Zusätzlich ermöglicht ein Drehrad die effiziente Eingabe von Sollwerten. Bis zu vier Anwendungen lassen sich gleichzeitig darstellen. (Foto: AGCO GmbH)





Der AMATRON 3 ist das Amazone-Einstiegsgerät in die ISOBUS-Welt der Bedienterminals. Zur Bedienung mehrerer Geräte wird zwischen den Eingabemasken mit der «Umschalten-Taste» gewechselt.

(Foto: AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG)



Das zertifizierte ISOBUS-Terminal CCI 200 kann per Berührung des Bildschirms und zusätzlich über Tasten und einen Drehgeber bedient werden. Neben dem herkömmlichen USB-Anschluss bietet das Gerät auch Bluetooth und WLAN sowie optional ein GSM-Modem für die Mobilfunkanbindung.

(Foto: Competence Center ISOBUS e.V.)



Das Umlegen von Steuerfunktionen auf den Multifunktionsgriff in der Traktorkabine oder einen separaten AUX-Joystick ist eine weitere Möglichkeit, die Eingabe per Taste und per Bildschirmberührung miteinander zu kombinieren. (Foto: Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH)

## Tasten versus Touchscreen

Zweifellos leisten die Softkeys an den Terminals Amatron 3 von Amazone oder Cebis von Claas gute Dienste. Tasten sind während der Fahrt recht gut bedienbar. Man kann sie im wahrsten Sinne des Wortes ertasten, den Finger drauf legen und, wenn es so weit ist, drücken, ohne noch mal hinzugucken. Dennoch: Die Zukunft gehört den Touchscreens. Da sind sich die Entwickler weitgehend einig. Auch Amazone und Claas haben ja inzwischen neben den Tastengeräten Touchscreenterminals im Angebot. «Da lässt sich einfach mehr machen für eine intuitive Benutzerführung. Individuelle Einstellungen und die Eingabeoptionen sind viel umfangreicher», sagt Hannes Schallermayer. Der Nachteil beim Touchscreen, die fehlende Rückmeldung, werde wohl schon in naher Zukunft durch akustische Signale oder ein haptisches Feedback (Vibration) beim Berühren der Button auf dem Bildschirm behoben sein, ist sich der Elektronikexperte sicher.

Aber es ist ebenso möglich, beides miteinander zu verbinden. So entwickelte das junge Team des CCI (Competence Center ISOBUS e.V.) für die Landtechnikhersteller Rauch, Lemken, Amazone, Grimme, Krone, Kuhn, Pöttinger und Bergmann die ISOBUS-Terminals CCI 100 und 200. Die Bedienung kann hier wahlweise mit zwölf Softkey-Tasten oder über die Touchfolie des 8,4"-Displays erfolgen. Zusätzlich steht ein «Inkrementalgeber» (Drehgeber) für die schnelle Eingabe von Sollwertangaben zur Verfügung. Das gleiche Spektrum an Bedienmöglichkeiten bietet das Varioterminal von Fendt. Das Umlegen von Steuerfunktionen auf den Multifunktionsgriff in der Traktorkabine oder an einen separaten ISOBUS-Joystick ist eine weitere Möglichkeit, die Eingabe per Taste und per Bildschirmberührung miteinander zu kombinieren. Ob das problemlos geht, erkennt man beim ISOBUS-Label an der Abkürzung AUX-N (Auxiliary Control «new»).

## Intuitive Bedienkonzepte

In der Vielfalt an Eingabeoptionen und Konfigurationen, die der Touchscreen bietet, sieht Andreas Schmidt vor allem eine Chance für intuitiv erfassbare Menüführungen und eine arbeitserleichternde Gestaltung der grafischen Oberfläche. «Eine Anwendung lässt sich in einer bildschirmfüllenden Maske ja noch gut darstellen. Problematisch wird es, wenn mehrere Applikationen gleichzeitig am

Laufen sind, etwa der Streuer und die Teilbreitenschaltung», so der Entwickler. Dafür habe Agri Con gemeinsam mit WTK-Elektronik ein Bedienkonzept mit hierarchisch angeordneten Fenstern entwickelt. Es läuft seit etwa einem Jahr auf dem Terminal Agri Touch. Auf dem Display sind gleichzeitig bis zu drei Masken für verschiedene Anwendungen zu sehen, wobei nur an dem oberen, grösseren Fenster Einstellungen vorgenommen werden. Der Wechsel zwischen den Masken erfolgt mit Wischgesten oder Button. Weitere Applikationen lassen sich auf dem gleichen Wege als Programmsymbol auf der linken Seite ablegen oder öffnen.

Das «Mini-View-Konzept» des Terminals X30 von Topcon (bei Amazone unter der Bezeichnung Amapad) stellt Anwendungen, die man derzeit nicht aktiv bedienen, aber überwachen will, klein an der Seite des 12,1" grossen Multitouch-Bildschirms dar. Bei Bedarf kann der Anwender «per Fingerzeig» die Anwendung wechseln. Sams Deutz-Fahr setzt ebenfalls das Hardware-Flaggschiff von Topcon als Terminal ein. Auf dem auch bei Sonneneinstrahlung gut ablesbaren iMonitor2.0 werden alle wichtigen Infos und Eingabemöglichkeiten zusammengefasst, von der Traktorsteuerung über ISOBUS, Kamera bis zur agrosky-Spurführung. Alternativ ist eine Bedienung per MMI-Konsole möglich.

Der IsoMatch Tellus von Kverneland bietet einen zweigeteilten Bildschirm mit 31 cm Diagonale, auf dem zum Beispiel Traktor und Gerät übereinander abgebildet werden.

Müller-Elektronik leitete auf der Agritechnica 2013 mit dem Touch1200-Terminal nach eigener Aussage ein neues Bedienkonzept ein. Das Interface kann sogar bis zu fünf Applikationen gleichzeitig im Hoch- wie auch Querformat darstellen. Verschiedene Hersteller bieten zudem hilfreiche Einstellungen und nützliche Funktionen wie den abgedunkelten Bildschirm bei nächtlichem Feldeinsatz oder den «Putzmodus», der durch eine Komplettsperre verhindert, dass sich Einstellungen beim Reinigen des Displays verstellen.

## ISOBUS-Steuerung mit dem Tablet-PC

Einen Schub bei der Entwicklung innovativer Bedienkonzepte dürfte auch der Trend zur Trennung von Hard- und Software auslösen.





Das Bedienkonzept des Terminals Agri Touch erlaubt es, Einstellungen an einer Applikation vorzunehmen, ohne dabei die anderen aus dem Blick zu verlieren.

(Foto: Agro Con GmbH)



Der field-operator 450 von WTK-Elektronik ist ein ISOBUS-Universal-Terminal. Neu ist seine bedienerfreundliche Oberfläche mit Triple-Action-Touchscreen.

(Foto: WTK-Elektronik GmbH)



Die Split-Monitor-Funktion beim AFS Pro 700 von CASE IH ermöglicht dem Anwender, die sechs Bildschirmfenster der Bildschirmoberfläche individuell zu konfigurieren.

(Foto: CASE IH Agriculture)



Die benutzerdefinierte Oberfläche des X30 von Topcon bietet zahlreiche Steuer- und Anzeigeoptionen. Die Grafik auf dem Multitouchscreen ist auch bei starkem Sonneneinfall gut zu erkennen.

(Foto: Topcon Positioning Agriculture Europe)



Der IsoMatch Tellus von Kverneland bietet zwei Bildschirme auf einen Blick, um die Funktionen der ISOBUS-Geräte und die Anwendungen des Terminals zu steuern. Der Bildschirm ist auch als Kamerabildschirm für bis zu vier Kameras nutzbar.

(Foto: Kverneland Group)

So stellte Claas kürzlich die Software UT APP (Universal Terminal ISOBUS) vor. Mit der UT APP können Landwirte ihren Tablet-PC in ein ISOBUS-Terminal verwandeln.

Ähnliches kommt von Hansenhof-Electronic. Der Hersteller entwickelte die Software farm display, die auf jedem windows- oder linuxbasierten PC installiert werden kann. Auf der Oberfläche des farm display lassen sich die Zahl und die Anordnung der Masken frei konfigurieren. Auf Tablets oder Touchscreens unterstützt das Programm Mehrfingergersten und das automatische Drehen des Bildschirms.

Eine pfiffige Bedienlösung bietet Väderstad mit dem neuen E-Service. Dabei geht es zunächst um eine App, die es ermöglicht, die Temposämaschine mit dem iPad anzusteuern. Die Verbindung erfolgt auch bei nicht ISOBUS-fähigen Traktoren über die sogenannte Blackbox auf der Tempo drahtlos per WLAN. Das Besondere: Väderstad hat für das iPad-Terminal eine Halterung konstruiert, die alternativ eine Bedienung über Tasten ermöglicht. Hat der Tablet-PC Verbindung zum Internet, kann der Landwirt aus einer aktualisierten Liste mit 3-D-Ansichten Ersatzteile über die Anwendung E-parts direkt bei seinem Händler bestellen.

Nach Meinung von Experten werden neuartige Bedienkonzepte wie Head-up-Display (HUD) in der Windschutzscheibe des Schleppers und Gesten- oder Blicksteuerung die Mensch-Maschine-Interaktion in Cockpits schon in naher Zukunft revolutionieren. «In den Kaffeepausen beim Plugfest sprechen Entwickler schon über so etwas», weiss Hannes Schallermayer. Zukunftsvisionen, zu denen nach



Zum neuen E-Service von Väderstad gehört eine Halterung fürs iPad, das dank App zum Bedienterminal für die Tempo-Sämaschine wird. So können die Funktionen nicht nur über das Touchscreen des iPads, sondern auch über Tasten gesteuert werden.

(Foto: Väderstad GmbH)



Die Software farm display, die Hansenhof-Electronic auf der Agritechnica präsentiert, lässt sich auf jedem windows- oder linuxbasierten PC installieren. Tablets oder Touchscreens werden so zum ISOBUS-Terminal.

(Foto: Hansenhof electronic)

Aussage von Prof. Thomas Maier schon heute rege Forschung betrieben wird, gehen bis zu sogenannten Brain-Computer-Interfaces, also einer Steuerung durch Gedanken.





Die GPS-gestützte Reihenabschaltung ermöglicht es, Überlappungen ganz zu vermeiden. (Bild Hanspeter Lauper)

# Neue Isobus-Anwendungen steigern Komfort und Leistung

Für wen lohnt es sich, Traktor und Maschinen mit Isobus-Steuerungen auszurüsten? Wir haben einen Lohnunternehmer gefragt, der es wissen muss: Hanspeter Lauper, Inhaber des Lohnunternehmens LANDAG, [www.landag.ch](http://www.landag.ch), aus Wiler bei Seedorf BE, referiert im Bereich Elektronik bei der Schweizerischen Metallunion SMU, leitet die Weiterbildung zum Landmaschinen- und Baumaschinenmechaniker-Werkstattleiter an der Berufsfachschule in Langenthal, [www.bfsl.ch](http://www.bfsl.ch), und unterrichtet dort den Bereich Mechatronik. 2011 hat er zudem selber die erste Einzelkornsämaschine mit GPS-basierter Reihenabschaltung ausgerüstet und in Betrieb genommen.

**Ruedi Burkhalter**

Verfolgt man die Entwicklungstrends und das mit Investitionen im Bereich Isobus verbundene Kosten-Nutzen-Verhältnis, so muss man zwischen dem Nutzen im pflanzenbaulichen Bereich (Precision Farming) und dem der reinen Maschinenbedienung unterscheiden. Unter Schweizer Bedingungen, so sind sich die Fachleute einig, rechnet sich der agronomische Nutzen solcher Systeme bestenfalls für Lohnunternehmen mit grossen Flächen (siehe Interview). Mehr und mehr Hersteller bringen allerdings Isobus-Anwendungen, sodass die Kosten-Nutzen-Rechnung einer Investition in Isobus-Technik zusehends interessant wird. Aber dazu später mehr.

## Schweiz als Spezialfall

Mit der GNSS-basierten Reihenabschaltung kann Lohnunternehmer Lauper am Anfang die Parzelle einmal manuell gelenkt umfahren. Auf der restlichen Fläche der Parzelle übernimmt das Ein- und Ausschalten der Säelemente automatisch das Isobus-System. Überlappungen am Vorgehende und bei unförmigen Parzellen gehören der Vergangenheit an. Lauper rechnet mit einer Saatguteinsparung von drei bis zehn Prozent, abhängig von der Parzellenform und -grösse. Damit kann er pro Hektare maximal 10 bis 25 Franken einsparen. «Entwickelt wird die Precision-Farming-Technik für Grossbetriebe mit

mehreren Tausend Hektaren», gibt Lauper zu bedenken. Dort könne man pro Gerät wesentlich grössere Einsparungen realisieren. Schliesslich gilt: Je grösser die Arbeitsbreite, desto höher ist der Anteil an Überlappungsflächen und somit auch der an Abschaltflächen. Je höher die jährliche Auslastung einer Maschine, desto schneller sind die Mehrkosten solcher Ausrüstungen amortisiert. Je mehr Maschinen (z.B. Drillsämaschine, Einzelkornsämaschine, Spritzgerät, Düngerstreuer) mit einem Universal-Terminal mit darin installierten Softwarepaketen bedient werden, desto mehr spart man bei der Investition in Hard- und Software.



### Mehr leisten und weniger ermüden

Der Nutzen besteht für Hanspeter Lauper aber nicht nur beim Einsparen von Saatgut. Die Säqualität sei besser geworden, und die Bestände bei seinen Kunden würden auf den Überlappungsflächen regelmässiger abreifen. Doch trotz diesem Zusatznutzen könne er die Mehrkosten des Systems nur beschränkt oder gar nicht auf seine Kunden überwälzen, sagt der Lohnunternehmer: «Der grösste Nutzen ist für mich eindeutig die Fahrerentlastung.» Dieser müsse weniger selber machen, könne sich dadurch mehr auf das Überwachen konzentrieren und ermüde weniger schnell. «Dadurch können wir in kleinen Zeitfenstern mehr Flächen bei gleichbleibender Qualität bearbeiten», hat Lauper zudem festgestellt. Insofern zieht er ein klares Fazit: «Ich möchte die Technik nicht mehr hergeben.»

### Bedienung bringt Mehraufwand

All die Vorteile einer Isobus-Anschaffung dürften aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass so ein System auch beträchtliche Anforderungen an den Fahrer sowie an alle weiteren Beteiligten (Landmaschinenhandel und Serviceleute) stelle, gibt Lauper zu bedenken. «Vor der Anschaffung muss man sich intensiv mit der Materie befassen, damit man dann auch wirklich das zum Betrieb passende System hat.» Da meistens nicht alle Geräte im gleichen Jahr angeschafft werden, muss ein Isobus-Investitionsablaufkonzept – wann kaufe ich z.B. den Isobus-Traktor, um dann im nächsten Jahr eben die Isobus-Maschine ohne Zusatzaufwand einfach ankoppeln zu können – erstellt werden! Auch das Erlernen der Bedienung sei je nach Komplexität der Maschine mit Aufwand verbunden. Dies umso mehr, als immer mehr Landtechnikhändler darüber nachdenken, die Dienstleistungen für Einführung und Support dem Kunden zu verrechnen. Es sei ähnlich wie bei der Fliegerei: «Man muss sich vor der Saison mit der Bedienung vertraut machen, dafür bieten bereits erste Hersteller Simulatorprogramme an.» Ein gewisses Mass an technischem Verständnis sei unumgänglich. «Und man muss sich passende Checklisten zusammenstellen, damit man dann während der Arbeit der Technik nicht blindlings vertraut. Wir hatten beispielsweise in der vergangenen Säsaaison bei einer Maschine nach längerer Säpause den Fall, dass sich ein falsches Offsetmass (Distanz zwischen GPS-Empfänger und Saatgutablage) im System einstellte.

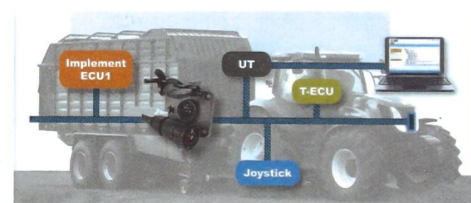
Wenn man da nicht systematische Kontrollen durchführt, kann es schon vorkommen, dass die Maschine zwei Meter zu früh die Reihen abschaltet oder gar kein Saatgut in den Boden kommt.» Letztlich half ein Software-Update.

### Neue Anwendungen erhöhen Nutzen

Nun zu den Isobus-Entwicklungstrends, die wir an der Agritechnica beobachtet haben: In den letzten zwei Jahren ist die Isobus-Technik ganz klar massentauglicher und anwenderfreundlicher geworden. Es gibt immer neue Anwendungen, die den Nutzen eines Systems insgesamt erhöhen. Ein gutes Beispiel hierfür ist das umfangreiche Isobus-Neuheitenpaket, das Fliegl vorstellte:

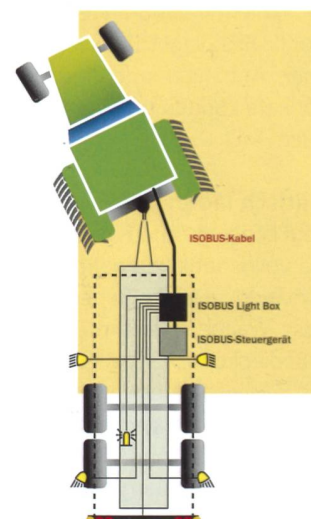
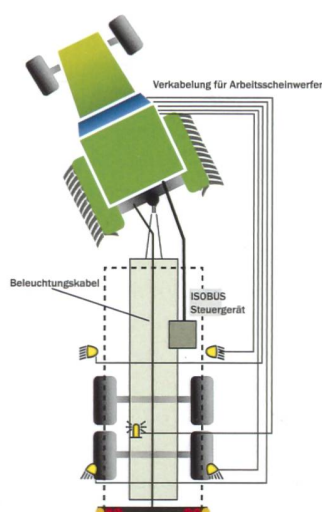
### Zentrale Beleuchtungssteuerung für Traktor und Anhänger

Die heute zum Einsatz kommenden Traktoren, Anbaugeräte und Anhänger wer-



Ein Isobus-System besteht aus Jobrechnern, einem Terminal sowie weiteren Bedienelementen und einer Schnittstelle zum Hof-PC.

den immer grösser und teurer. Damit steigt auch das Bedürfnis nach einer besseren Beleuchtung, um auch bei Dunkelheit sauber und sicher arbeiten zu können. Hier setzt die «Fliegl ISOBUS Light Box» (FLB) an: Sie wird auf dem Anhänger oder dem Anbaugerät montiert und schaltet Arbeitsscheinwerfer und Rundumleuchten von Schlepper und Anhänger synchron. Die Sicht bei der Feldarbeit ist dadurch optimal, und auf der Strasse werden andere Verkehrsteilnehmer nicht von Arbeitsscheinwerfern



Die Fliegl ISOBUS Light Box (rechts) benötigt nur ein Kabel für viele Scheinwerfer.



Die Fliegl ISOBUS Light Box ermöglicht eine einfache Steuerung von zahlreichen Scheinwerfern.



geblendet. Gleichzeitig verbessert die Fliegl ISOBUS Light Box den Bedienkomfort: Das Ein-, Aus- oder Umschalten vom Arbeits- in den Fahrmodus kann nicht mehr vergessen werden. Besonders komfortabel ist das Split-Screen-Feature der Fliegl ISOBUS Light Box: Auf den modernen Isobus-Displays kann sie ein Viertel des Bildschirms belegen. So lässt sich der Status von Beleuchtung, Kamera und Gerätesteuerung unmittelbar ablesen. Um zu überprüfen, ob das Bremslicht funktioniert, oder um zu erkennen, welche Lampe defekt ist, muss man nicht mehr zu zweit sein; auch dafür genügt ein Blick aufs Display. Die Fliegl ISOBUS Light Box benötigt nur noch einen Kabelanschluss. Die FLB verfügt über einen Isobus-Ein- und -Ausgang. So können Isobus-Steuergeräte anderer Anbaugeräte einfach durch die Light Box geführt werden. Sollte einmal ein Kabel abreißen, gewährleistet die digitale Signalübertragung, dass im Isobus-Display unverzüglich eine Fehlermeldung angezeigt wird. Die Fliegl ISOBUS Light Box ist universell einsetzbar, Anhänger und Anbaugeräte aller Fabrikate können mit ihr nachgerüstet werden.

### Automatisch laden und wiegen

Die «Fliegl Loading Automation» (FLA) ist die erste voll Isobus-kompatible Frontladerautomation, die als Steuergerät und als präzise Waage in einem einen völlig neuen Bedienkomfort bietet. Die FLA kann bis zu vier Steuerkreise betätigen. Für Schwingen und Werkzeug gibt es jeweils einen oberen und einen unteren Speicherpunkt. Zu den vordefinierten Abläufen zählen die Greifzangenautomatik und die Werkzeugrückführung in die Nullstellung. Die Kombination aus Steuergerät und integrierter Waage schafft ideale Wiegevoraussetzungen: Die Hubgeschwindigkeit wird automatisch so gewählt, dass das Wiegegut gleichmässig angehoben wird. Stösse und andere Störfaktoren können das Wiegeergebnis laut Hersteller nicht verfälschen. Die FLA denkt selbst mit. Möglich machen das die speziellen mechatronischen Hydraulikventile, die bei der FLA statt elektrohydraulischer Ventile zum Einsatz kommen: Sie werden mit einem Schrittmotor angesteuert, wodurch das Ventil wesentlich direkter arbeitet. Die FLA ist als bisher einzige Frontladerwaage voll Isobus-fähig. Die Datenverarbeitung erfolgt nach Isobus-Standard, d.h. die Wiegedaten können per Task-Controller georeferen-



Auf dem Terminal können die Funktionen der Lade- und Wiegeautomatik übersichtlich dargestellt werden.

ziert aufgezeichnet, gespeichert und Kunden zugeordnet werden. Das Wiegen, Zählen, Summieren und Dokumentieren macht die FLA so einfach wie nie. Die Verwendung von Neigungs- statt Winkelsensoren erhöht zusätzlich die Nachrüstbarkeit des Systems, es kann sogar auf Fremdmarken nachgerüstet werden. Ein weiteres Wiegesystem für Anhänger stellte Fliegl mit dem FWS 2014 vor. Zentrale Eigenschaft des FWS 2014 ist seine Eichfähigkeit. Es ist für alle Wiegevorgänge bei Ernte, Festmistausbringung und Mineraldüngung geeignet und wird als mobile Waage im Erntefahrzeug verwendet. Es wiegt an jedem Ort und kompensiert Neigungen. Die automatisierte Erfassung von Ladung und Entladung entlastet den Fahrer und vermeidet manuelle Fehler. Die Wiegeinformation wird direkt in die Dokumentation des Isobus-Displays eingespeist und gespeichert. Dank seinem hohen Sicherheitsstandard kann das Fliegl FWS 2014 als zugelassene Waage eingesetzt werden – für alle Applikationen des Handelsrechts, wie Abrechnungen nach Stückzahl, Kilometer, Gewicht usw.

### Durchfahrten einsparen dank Multi-Control

Auch im Bereich Precision Farming wurden an der Agritechnica bemerkenswerte Neuheiten vorgestellt. Wir haben an dieser Stelle bewusst zwei Neuheiten aus dem Pflanzenschutzbereich ausgewählt: Beim Pflanzenschutz lassen sich die grössten Mittelleinsparungen realisieren, da hier mit grossen Arbeitsbreiten gearbeitet wird und eine Parzelle mehrmals, bei Kartoffeln beispielsweise bis zu zehnmal pro Jahr behandelt wird. Das «ME ISOBUS Multi-Control» von Müller Elektronik ist eine Multi-Maschinensteuerung, die sowohl im Canbus- als auch im Isobus-Bereich in dieser Form noch nicht existiert. Sie erlaubt das Steuern komple-

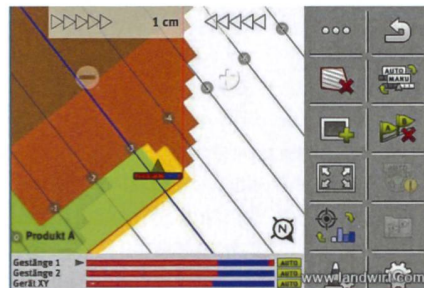


Die Isobus-Frontladersteuerung erlaubt es beispielsweise, in niedrigen Gebäuden die Hubhöhe zu begrenzen.

xer Isobus-Maschinen, die mehrere Steuereinheiten bzw. Regelkreise beinhalten, wie z.B. einer Feldspritze mit zwei Gestängen oder einer Sämaschine mit einer weiteren Düngeeinheit für Flüssigdünger. Zusätzlich kann das Multi-Control sogar mehrere Produkte (Saatgut, Dünger usw.) unabhängig regeln und diese sogar in verschiedene Ausbringmengen separieren. Weiter werden Ungenauigkeiten eliminiert, die entstehen, wenn zwei voneinander unabhängig regelnde Steuereinheiten genutzt werden. Alle am System beteiligten Maschinen greifen auf die gleichen Positions- und Sensordaten zurück. Somit wird eine genauere und bessere Applikation der Maschinen gewährleistet. Die Vorteile sind vielschichtig, da man mit einem Arbeitsgang mehrere Anwendungen mit Teilbreitenschaltung gleichzeitig durchführen kann. Dies reduziert die Überfahrten und somit Personal- und Fahrzeugkosten.

### Bis zu 120 Teilbreiten!

Die Section-Control, die GPS-gesteuerte Teilbreitenschaltung, ist heutzutage bei modernen Feldspritzen nicht mehr wegzudenken. Mit der Einzeldüsenabschaltung «Section-Control TOP», stellte Müller Elektronik nun die Weiterentwicklung der Section-Control vor. Anhand dieser Lösung kann nicht nur jede Teilbreite, sondern jede Düse einzeln automatisch



ISOBUS Multi-Control von Müller Elektronik kann mehrere GPS-gestützte Teilbreitenschaltungen gleichzeitig bedienen.



### Vierter Isobus-Tag in Aarberg

Am Samstag, 25. Januar 2014, führt die Schweizerische Metallunion in Aarberg den Kurs «Praxisnahe Informationen zu Isobus und GPS» durch. An dieser Tagung werden an praktischen Beispielen die Funktionsprinzipien moderner Elektronik an Landmaschinen vorgeführt. Es hat noch freie Plätze, Anmeldung ist möglich bis zum 20. Januar. Informationen zur Veranstaltung unter Tel. 032 391 99 11 oder [kurse@smu.ch](mailto:kurse@smu.ch).

ein- bzw. ausgeschaltet werden. Dies steigert nochmals die Effektivität und reduziert die Überlappungen auf ein Minimum.

Die grossen Vorteile des Systems sind einmal die Integration auf der bestehenden Isobus-Basis, aber auch die Realisierung von Section-Control TOP sowohl als elektrische als auch als pneumatische Lösung. Die dazu notwendigen Schaltmodule sind für beide Varianten fast identisch. Generell kann ein Modul immer vier Einzel-, zwei Doppel- oder einen Vierfachdüsenhalter steuern. Auf Isobus-Basis können so bis zu 210 Teilbreiten geschaltet werden. Das entspricht einer Arbeitsbreite von 52,5 m bei einem Düsenabstand von 25 cm.

Ein weiteres zukunftsweisendes Highlight stellte John Deere an den gezogenen Pflanzenschutzspritzen der Serie R 900i vor. Hier kann der Fahrer während der Fahrt zwischen drei Düsen pro Träger wählen und wechseln. So lassen sich beispielsweise entlang eines Gewässers auf einem Teil der Arbeitsbreite Abdrift mindernde Düsen einsetzen, ohne dafür absteigen zu müssen. Die entsprechenden Aufzeichnungen ermöglichen einen lückenlosen, GPS-basierten Nachweis der getroffenen Massnahmen. ■



Mit dem Simulatorprogramm von Kverneland kann man die Bedienung des Terminals vor der Saison trainieren.

## Isobus ist alltagstauglich geworden

**Schweizer Landtechnik:** Sie setzen auf den Feldversuchspartnern der HAFL Isobus und GPS bereits häufig ein. Lohnt sich auch für Schweizer Landwirte eine solche Investition?

**Bernhard Streit:** Da muss man sicher verschiedene Anwendungen unterscheiden. Die teilflächenspezifische Anwendung von Dünger und Pflanzenschutzmitteln aufgrund von Applikationskarten muss man meiner Meinung nach aus der Sicht des einzelnen Schweizer Ackerbaubetriebs zurzeit vergessen. Die Einsparungen bzw. der Mehrertrag sind schlicht zu klein, um solche Systeme zu amortisieren. Auf unseren Versuchspartnern ist der Nutzen jedoch sehr gross: Wir können die kleinen Flächen unterschiedlich behandeln und dabei den Einfluss der örtlichen Bodenverhältnisse genau mit in die Auswertung einbeziehen. So können wir viel genauere Schlüsse ziehen. Ein Hauptvorteil ist aus meiner Sicht aber, dass man mithilfe der gesammelten Daten später am PC sehr genau rekonstruieren kann, was man wo gemacht hat. Das ist sehr nützlich, um schneller aus den Feldversuchen zu lernen. Manuelle Aufzeichnungen waren da viel aufwendiger und weniger präzise. Für die meisten Landwirte hingegen dürfte es zu aufwendig sein, solche Auswertungen selber zu machen. Wenn wir nur die Maschinenbedienung betrachten, denke ich schon, dass sich Isobus-Systeme für den einzelnen Landwirt aufgrund des höheren Komforts und der besseren Präzision lohnen. Im Unterschied zu vor zwei Jahren ist die Isobus-Technik bedeutend alltagstauglicher und bedienungsfreundlicher geworden.

*Ist nicht gerade das Gegenteil der Fall und der Anwender muss sich viel intensiver mit Technik befassen, bis er die Maschinen überhaupt bedienen kann?*

Ja und nein. Nehmen wir das Beispiel unserer Direktsaatmaschine, die mit einer Isobus-Steuerung nachgerüstet wurde. Klar musste ich mich in die Bedienungsanleitung einarbeiten, bis ich überhaupt mit dem Abdrehen beginnen konnte. Wenn man den Vorgang aber einmal kennt, ist das Einstellen der Maschine wesentlich schneller und praktischer zu erledigen als bei einer ausschliesslich mechanischen Maschine. Zudem sind die wichtigsten Elemente wie Säwellen, Scharstellung und Saatgutfluss immer elektronisch überwacht, und die Fehlerquote sinkt. Als ich vorhin die Bedienungsfreundlichkeit angesprochen habe, meinte ich damit auch die Bedienungsoberflächen. Fast jedermann ist heute an die Bedienung von Smartphones mit Blättern usw. gewohnt. Bei den neu vorgestellten Isobus-Terminals nähern sich die Bedienungsflächen denjenigen der Smartphones an. Das war noch vor Jahren mit



Bernhard Streit ist Dozent für Verfahrenstechnik im Pflanzenbau an der HAFL in Zollikofen.

aufwendigen Menüs und Untermenüs wesentlich komplizierter. Es ist auch viel einfacher geworden, eine zusätzliche Funktion auf einer Maschine zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Wir haben beispielsweise auf dem Strohtriegel mit Krummenacher-Sägerät kürzlich einen Kontrollsensor an jedem Saatgutschlauch installiert. Da das Sägerät bereits mit einer Isobus-Steuerung betrieben wurde, konnte man dieses Süberwachungssystem einfach mit einem Kabelstück zwischen Traktor und Sägerät einstecken, und schon war die Technik auf dem Terminal einsatzbereit. So etwas wäre noch vor kurzer Zeit mit grösserem Aufwand verbunden gewesen.

*Was halten Sie vom vollständig vernetzten Landwirtschaftsbetrieb?*

In diesem Bereich wurden auch an der diesjährigen Agritechnica wieder viele Lösungen präsentiert, und die Entwicklung geht auch in der Landwirtschaft wie heute in der Privat- und Geschäftswelt ganz klar in Richtung eines permanenten Datenaustausches und einer zentralen Datenspeicherung – beispielsweise in einer Cloud. Aber in der Praxis bin ich da noch sehr skeptisch: Wir wollten ein Forschungsprojekt zur Vereinfachung der überbetrieblichen Zusammenarbeit über Vernetzung von Lohnunternehmern, Landwirten und Abnehmern ins Leben rufen. Wir mussten aber feststellen, dass das Interesse bzw. die Bereitschaft mitzumachen kaum vorhanden waren. Ich denke, dass für Landwirte die Datensicherheit ein wichtigeres Anliegen ist als anfangs vermutet und der freie Austausch von Parzellendaten zwischen den Beteiligten nur mit grossen Vorbehalten akzeptiert wird.





In Zusammenarbeit mit der Hochschule Wallis hat der Verein ValNaturePro in Salgesch diesen Prototyp einer elektrischen Rückenspritze geschaffen, welche gegenüber benzinbetriebenen Maschinen bei geringerer Lärmbelastung dasselbe Sprühergebnis liefert. (Bilder: Philippe Glenz, Bulle/Dominik Senn)

# Elektrische Antriebe im Rebbau

Verminderte Lärmbelastung, verbesserte Klimabilanz, erhöhter Arbeitsschutz und zumeist weniger Kosten verspricht die Umstellung der im Weinbau eingesetzten Maschinen von fossilen Treibstoffen auf elektrische Antriebe. Die Schweizer Landtechnik hat sich das Erfolg versprechende Projekt «Erneuerbare Energien und Elektrische Antriebe im Rebbau» (Projekt «EEE») an Ort und Stelle in Salgesch VS angesehen.

**Dominik Senn**

Der Walliser Weinbau ist hauptsächlich durch Terrassierung, Steillagen und starke Parzellierung geprägt. Die Terrassen sind schlecht geeignet, um die Rebberge mechanisch zu bearbeiten. Der Mechanisierungsgrad ist vergleichsweise gering. Die meisten saisonalen Arbeiten werden manuell oder mittels handgeführter Maschinen bewältigt. Die am häufigsten eingesetzten Maschinen sind Heckenschere,

Fadenmäher, Rückenspritze, Balkenmäher und Mulcher sowie Motorkultivator. Diese Maschinen sind bislang mittels Verbrennungsmotoren angetrieben worden und erzeugen Abgase und Lärm.

## Projekt gut vernetzt

Jetzt nimmt die Umstellung auf elektrische Antriebe ihren Lauf. Im Jahre 2012 startete der gemeinnützige Verein ValNa-

turePro das Projekt EEE. Die erste Projektphase bis Ende 2014 wird unterstützt vom Bundesamt für Landwirtschaft, vom Kanton Wallis, von DynAlp-climate (Allianz in den Alpen), vom Naturpark Wallis Pfyn-Finges, von den Unternehmen Cimarck und Valmedia, von Gemeinden, Privaten und von diversen Organisationen. Die zweite Projektphase dauert bis 2017. Projektleiter ist Harald Glenz, Präsi-



## Genossenschaft ValNature und Verein ValNaturePro

Die 2008 gegründete Genossenschaft ValNature setzt sich für die Natur, den Klimaschutz und für Lebensqualität ein. Ihre Vision: Leben in Fülle mit einem ökologischen Fussabdruck von 1. Sie fördert die achtsame Nutzung der natürlichen Ressourcen. Dazu gehören das Entwickeln und Fördern von elektrischen Rebbaugeräten, Elektromobilität und Fotovoltaikanlagen. Jedermann kann Mitglied werden und mithelfen bei Pflege, Ernte und Verarbeitung. Präsident ist Olivier Mounir, Salgesch, Geschäftsleiter Felix Küchler, Susten (Informationen und Anmeldung: [info@valnature.ch](mailto:info@valnature.ch)).

Der gemeinnützige Verein ValNaturePro wurde Ende 2011 gegründet. Anlass war die Umsetzung des Projektes «EEE» bzw. das Entwickeln von elektrischen Rebbaumaschinen und das Vermitteln von marktverfügbaren elektrischen Geräten wie Fadenmähern und Vorschneidegeräten an die Winzer. Das Projekt erstreckt sich über ein Gebiet von Siders bis Raron. Vereinsmitglieder sind jederzeit willkommen. Projektleiter EEE und Ansprechperson ist Harald Glenz, Postfach 123, 3970 Salgesch, 027 455 85 65, 079 446 15 86, [projekte@valnature.ch](mailto:projekte@valnature.ch).

Projektleiter EEE Harald Glenz hält die Lanze des Prototyps der elektrisch betriebenen Rückenspritze.



dent der Burgergemeinde in Salgesch, der sich in seiner Doppelfunktion für die wirkungsvolle Vernetzung der Projektträger mit der öffentlichen Hand, sprich Gemeinde, Kanton und Bund, eingesetzt und damit das Projekt erst richtig ins Rollen gebracht hat.

### Firmen motiviert Maschinen auf elektrische Antriebe umzubauen

Dem Projektstart voraus ging eine Machbarkeitsstudie (siehe Rubrik «Wissen»). Sie hat gezeigt, dass dank der neusten Batterietechnologie (Lithium) viele Rebbaumaschinen elektrifiziert werden kön-

nen. Das Projekt motivierte bewährte Firmen, die wichtigsten (Rückenspritze, Raupentraktor, Raupentransporter) auf elektrischen Antrieb umzubauen. In anderen Bereichen schon existierende Kleingeräte (Vorschneider, Fadenmäher, Motorsäge) werden jetzt im laufenden Alltagseinsatz auf ihre Weinbautaughkeit getestet.

### Prototyp Rückenspritzgerät

Das Paradeferd des Projekts EEE ist ein elektrisches Rückenspritzgerät, welches soeben den Status eines Prototyps verlassen hat und auf dem Weg zur ersten Kleinserie ist, wie Harald Glenz berichtete. ValNaturePro entwickelte in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Ingenieurwissenschaften HES-SO Valais/Wallis, CimArk und weiteren Partnern aus der Industrie diesen Zerstäuber. Der elektrische Antrieb belastet die Umwelt weniger, da weniger Lärm und keine Abgase resultieren. Der Energieverbrauch ist geringer und die Spritzmitteldosierung genauer. Der Betrieb ist kostengünstiger, weil wartungsfrei und weil nur geringe Stromkosten von 20 Rappen pro Batterieladung anfallen. Das Gerät mit Batterie ist mit 8,5 kg Leergewicht (4,5 kg allein die Batterie) leichter als vergleichbare benzin-



Der Düngerstreuer als Aufbau auf dem elektrischen Raupentraktor Alitrak ist eine praktische Einsatzvariante; hier reichen 5 bis 6 kW Leistung vollauf.



## Das «enkeltaugliche» Weingut Cave du Rhodan

Das Salgescher Weingut Cave du Rhodan ist seit 51 Jahren im Besitz der dritten Generation der Familie Mounir. Wie in vielen anderen Betrieben der Region führten die Mounirs einen Gemischtbetrieb mit Tierhaltung und eigenen Reben, bis sie sich entschlossen, alles auf die eine Karte Weinbau zu setzen und die Tierhaltung abzustossen, sagte der heutige Inhaber Olivier Mounir mit Jahrgang 1967 zur Schweizer Landtechnik.

### Mittlere Betriebsgrösse

Heute produziert Mounir jährlich zwischen 150 000 und 200 000 Flaschen Wein, den er aus eigenem Rebengut aus zwölf Hektaren Rebland und aus zugekauften Trauben presst und keltert. Aber er betreibt keine Lohnkelterei. Er gehört zu den mittleren bis grösseren Familienbetrieben im Oberwallis. Zahlreiche Helferinnen und Helfer (umgerechnet acht Vollzeitstellen) bewältigen die in den Bereichen Landwirtschaft (Geräte), Produktion (Keller) und Dienstleistung (Administration, Vermarktung) anfallenden Arbeiten. Produziert werden 60 Prozent Rot- und 40 Prozent Weissweine aus 21 Rebsorten; den Löwenanteil unter den Roten macht der Pinot (Blauburgunder) aus, der dank der kalkhaltigen Böden um Salgesch seinen unvergleichlichen Charakter besitzt.

### Direktverkauf

«Wir vermarkten unsere Produkte durch Direktverkauf ab Keller und an Messen», sagte Olivier Mounir, «wir profitieren von einer treuen Stammkundschaft, die wir uns in einem halben Jahrhundert aufgebaut haben.»



Olivier Mounir zeigt mit seinem elektrisch betriebenen Raupentraktor Alitrak italienischer Provenienz unbedingte Bereitschaft zur nachhaltigen Bewirtschaftung seines Rebbergs; hinten rechts ein benzinbetriebenes Modell.

Der Rest geht in den Gastrobereich und an Wiederverkäufer, Vinotheken usw. Was Olivier Mounirs Kundenbeziehungen am meisten gestärkt hat, ist sein Anspruch auf Qualität und Nachhaltigkeit. «Wir setzten bereits in den Achtzigerjahren, als es noch kein AOC-Qualitätslabel gab, freiwillig auf Mengenbeschränkung.»

Nachhaltigkeit verlange, Verantwortung für sein Handeln zu übernehmen, seinen Lebens-

weg «enkeltauglich» zu gestalten, sodass auch die Enkel noch die Früchte dieses Bodens ernten können. So verzichtet er auf chemische Düngemittel und setzt auf Bodenbegrünungsstrategie, autarke Energieversorgung durch Fotovoltaik und Tropfbewässerung. Aktuell ist er in der Projektführerschaft bei ValNature und beim Projekt EEE aktiv. Das Weingut ist nominiert für den ZKB-Preis 2014 für nachhaltige Unternehmen.

betriebene Produkte und vibriert bedeutend weniger, was bei stundenlangen Einsätzen bei grosser Hitze im Sommer eine unschätzbare Arbeitserleichterung darstellt. «Die Arbeitsautonomie ist beträchtlich», versicherte Harald Glenz, «der Prototyp läuft zwei Stunden pro Batteriesatz; geplant sind sogar vier Stunden.» Kein Wunder, ist es aus 46 innovativen Projekten zum Gewinner des «Prix Créateurs 2013» der Kantonalbank und von Business Valais zur Förderung des Unternehmer- und Innovationsgeistes im Wallis gekürt worden. Dieses «Startgeld» war sehr wichtig, um EEE zu lancieren, so Harald Glenz.

### Projektstand heute

Das Projekt ist gut fortgeschritten. Auf rund 70 ha Reben kommen elektrische Kleingeräte zum Einsatz. Die neu entwickelte Rückenspritze und der Raupen-



Die im September 2012 in Betrieb genommene Solaranlage auf dem Ökonomiegebäude des Weinguts Cave du Rhodan in Salgesch ist Bestandteil des Projekts EEE und produziert rund 50 000 kWh Strom pro Jahr.





Die Batterie der elektrisch betriebenen Heckenschere hält mindestens einen Arbeitstag lang und diese wird von den Benutzern für ihre leichte Handhabung und geräuscharme Arbeitsweise geschätzt.



Der Elektrofadenmäher von Pellenc ist bereits erprobt; er erhält durch die hohe Kapazität der Ultra-Lithium-Rückenbatterie eine Autonomie von mindestens einem Arbeitstag.

transporter sind seit Sommer 2013 im Test in den Weinbergen anzutreffen. Der Strom stammt von der Fotovoltaik-Anlage auf dem Dach des Ökonomiegebäudes des Cave du Rhodan.

Es sind bis dato 20 Winzerinnen und Winzer am Projekt beteiligt, «visionäre Idealisten, aber auch namhaft bekannte Winzer», so Harald Glenz. Sie kaufen oder mieten die Maschinen. Das Projekt übernimmt den Mehrpreis der elektri-

## Zahlen zum Rebbau im Wallis

Die Rebbaufäche im Wallis beträgt 5000 ha. Die gesamte Rebbaufäche der Schweiz beträgt 14800 ha. Im Wallis befinden sich somit 35% des gesamten Schweizer Rebbergs, was das Wallis zur grössten Weinbauregion der Schweiz macht.

Bemerkenswert ist, dass anno 1890 die Schweizer Rebberge sich auf eine Fläche von 32 000 ha ausdehnten. Einige Flächenvergleiche mit anderen Weinbaugebieten: Saint-Emilion = 1x Wallis, Elsass 3x Wallis, Champagne 6x Wallis, Rioja 7x Wallis, Burgund 10x Wallis, Bordeaux 20x Wallis, Kalifornien 50x Wallis.

Die Walliser Rebberge erstrecken sich auf 120 km, von Port-Valais bis Brig. Der Grossteil der Rebberge, ca. 90%, befindet sich zwischen Martigny und Leuk-Stadt, auf dem rechten Rhoneufer. Die Rebfläche wird unter 69 Rebbaugemeinden aufgeteilt, die kleinste

ist Baltschieder mit 4311 m<sup>2</sup>, die grösste Chamoson mit 426,3 ha. Die Rebberge befinden sich zwischen 450 (Talebene) und 800 Meter über Meer, mit Ausnahme von Visperterminen, dessen Rebberg sich bis auf 1100 Meter über Meer erstreckt.

Es werden 49 Rebsorten angepflanzt, 32 Weissweine und 17 Rotweine. Diese Auswahl an verschiedenen Rebsorten im Wallis sucht in der Welt des Weines ihresgleichen. Die vier Hauptsorten, mit denen 90% der Rebfläche bestockt sind, heissen Chasselas (Fendant) und Sylvaner (Johannisberg) bei den Weissweinen und Pinot Noir und Gamay bei den Rotweinen. Die weissen Spezialitäten machen einen Anteil von 6% aus, die roten Spezialitäten einen Anteil von 3%. Es gibt im Wallis rund 12 000 Winzer. Der gesamte Rebberg ist in 120 000 Parzellen unterteilt. (Quelle: Wikipedia)

schen Geräte im Vergleich zu solchen mit Verbrennungsmotor. Mehrkosten entstehen wegen der kleinen Serien und vor allem wegen der Batterien (siehe Seite 30); ein Rucksack-akku (Lithium) kostet über 2000 Franken.

## Projektziel 2017

Wie Harald Glenz das Projektziel 2017 formulierte, sollen dannzumal rund 300 ha Reben im Mittelwallis mit elektrischen Maschinen bearbeitet werden. Für 100 ha Reben wären dann 70% der Maschinenzeit elektrisch. Die am Projekt beteiligten Winzerinnen und Winzer benutzten dann vorwiegend elektrische Vorschneidegeräte, Rückenspritzen, Motorsensen und Raupentransporter. Auf Helikoptereinsatz werde verzichtet. Die elektrische Energie würde zu 90% aus regionalen erneuerbaren Quellen stammen: Kleinstwasserkraftwerke (z.B. Turbinieren von Bewässerungswasser) und weitere geplante Fotovoltaikanlagen lieferten den Strom. Die entwickelten Elektromaschinen könnten anschliessend in weiteren Bereichen (Obstbau, Berglandwirtschaft, Forstwirtschaft, Gemeindearbeit usw.) eingesetzt werden.

## Entwicklung weinbautaughlicher Maschinen braucht mehr Zeit

Da kurz nach Projektstart jedoch festgestellt wurde, dass gewisse vorhandene elektrische Maschinen nicht weinbautaughlich waren, mussten neue, ange-

passte Maschinen entwickelt werden. Diese Entwicklung nimmt jedoch viel Zeit in Anspruch, welche im Projekt so nicht vorgesehen war. Somit können diese Maschinen zeitlich nicht wie geplant gefördert und eingesetzt werden. Diese zeitliche Verschiebung hat natürlich auch Auswirkungen auf den Projektfortschritt und die gesteckten Ziele, welche erst zeitverschoben erreicht werden können. Die Motivation und das Interesse der Weinbauern, die neuen Prototypen in den Weinbergen einzusetzen, ist jedoch unvermindert hoch.

## Fazit

Die Winzer haben gesundheitliche Vorteile: keine Abgase und viel weniger Lärm. Boden und Wasser sind nicht mehr durch Treibstoffe und Mineralöl gefährdet. Die Stromversorgung läuft lokal über die erste Fotovoltaikanlage. «Innerhalb der Genossenschaft wird überdies verstärkt auf begrünte Weinberge und ökologischen Rebbau gesetzt», betont Harald Glenz, «die Tourismusdestination Wallis wird aufgewertet, und der Naturpark Pfyn-Finges kommt seiner Mission als attraktives Erholungsgebiet näher.»

Weil der Raupentraktor mit Dieselantrieb die am meisten verwendete Rebbaumaschine ist, soll deren Ersatz durch elektrische Modelle gefördert werden, was in absehbarer Zukunft zu einer weiteren Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen wird. ■