

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 83 (2021)

Heft: 5

Rubrik: Impression

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>



Der Düngerstreuer «Axis M30.2 EMC» von Rauch mit der 8-fach-Teilbreitenschaltung «VariSpread Pro» im Einsatz in einem Weizenfeld. H. Röthlisberger

Ein hohes Mass an Präzision

Die Zweischeiben-Düngerstreuer «Axis» von Rauch bieten viel Automation, Komfort und Präzision. Die «Schweizer Landtechnik» war bei einem Einsatz eines «Axis M30.2 EMC» mit Teilbreitenschaltung «VariSpread Pro» mit dabei.

Heinz Röthlisberger

Kein Zweifel. Präzision ist gefragt. Wenn es um die Reduktion von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln geht, wird in vielen Diskussionen von Seiten der Landwirtschaft oft auch mit der präzisen Ausbringtechnik und deren Potential argumentiert. Die Technik dazu ist jedenfalls vorhanden, auch bei den Düngerstreuern. Das zeigt das Beispiel der «Axis»-Zweischeiben-Düngerstreuer vom deutschen Hersteller Rauch. Die «Schweizer Landtechnik» hatte diesen Frühling Gelegenheit, bei einem Einsatz des «Axis M30.2 EMC VariSpread Pro» auf dem Bucherhof in Meikirch BE mit dabei zu sein. Mit der Teilbreitenschaltung «VariSpread Pro» zusammen mit dem «Quantron A»-Terminal reiht sich der Dün-

gerstreuer innerhalb der «Axis»-Baureihe im mittleren Bereich der Hightech-Streuer ein, die dem Anwender ein hohes Mass an Automation, Komfort und Präzision bieten.

«EMC» steuert Schieber einzeln an

Der «Axis M30.2 EMC VariSpread Pro» ist zapfwellenbetrieben, hat eine maximale Nutzlast von 3200 kg, ein Behältervolumen von 1400 Liter und kann je nach Wurfscheibentyp drei verschiedene Arbeitsbreiten im Bereich von 12 bis 42 Metern abdecken. Mit der Wurfscheibe «S4» kann der Bucherhof von 18 bis 28 Meter streuen. Die Ausbringmenge wird am «Axis» über die ausgeklügelte «EMC»-Dosierautomatik geregelt. Rauch hat diese

Streumengenregelung vor über 20 Jahren eingeführt und seither stetig verfeinert und weiterentwickelt. Der grosse Vorteil von «EMC» gegenüber der herkömmlichen Wiegetechnik ist, dass das System die aktuelle Ausbringmenge vollautomatisch sowohl am linken als auch am rechten Dosierschieber separat und in Echtzeit misst. Das heisst: Moderne Magnetostriktion-Drehmomentsensoren messen berührungslos und mit hoher Präzision die Antriebsdrehmomente der beiden Wurfscheiben und regeln dadurch permanent die genaue Dosierschieberstellung für jede Seite getrennt. Äusserliche Einflüsse wie beispielsweise Hanglagen beeinflussen die Genaugkeit von «EMC» nicht.

Jederzeit konstante Menge

Vor jedem Einsatz führt der Streuer automatisch eine kurze «Leerlaufmessung» durch. Damit weiss der «Axis», wie hoch der Widerstand ist, wenn kein Dünger rauskommt. Das ist die Voraussetzung für die automatische Regelung, sobald der Dünger fliesst. Die «EMC»-Dosierautomatik regelt die Durchflussmenge so, dass auch bei ungleicher Geschwindigkeit im Feld die vorgewählte Ausbringmenge konstant bleibt. Dafür muss die Traktorschwindigkeit mit der Elektronik des «Axis» vorgängig kalibriert werden. Das Rührwerk arbeitet mit 17 U/min sehr düngerschonend und garantiert eine geringe Restmenge, trotz Zwei-Trichter-Behälter.

Teilbreiten mit «VariSpread Pro»

Ausgestattet ist der Düngerstreuer auf dem Bucherhof mit der Teilbreitenschaltung «VariSpread Pro» in Kombination mit dem Rauch-eigenen Bordterminal «Quantron A», mit dem die segmentierte Regelung möglich ist. Das heisst, über das Terminal können acht Teilbreiten geschaltet werden, vier links und vier rechts. Die Teilbreiten werden während des Düngerstreuens vom Fahrer manuell am Terminal aktiviert und der Streuer regelt die Ausbringmenge sowie das Streubild über eine elektrische Aufgabepunktverstellung. «SpeedServo»-Stellmotoren sorgen dafür, dass die Dosierschieber schnell reagieren. Sehr hilfreich ist «VariSpread Pro» in Parzellen mit Feldkeilen, schräg zulaufenden Vorgewendeflächen oder nicht aufgehenden Fahrgassen. Bequemer ist «VariSpread Pro» nur noch in der Isobus-Ausstattung zusammen mit «Section Control». Damit werden die Teilbreiten stufenlos geregelt. Aber auch die segmentierte Regelung mit dem «Quantron-A»-Terminal bietet bereits



Das «Quantron A»-Terminal steuert unter anderem die «EMC»-Dosierautomatik, die Teilbreiten und regelt die Durchflussmenge nach Fahrgeschwindigkeit.

eine sehr gute Teilbreitenschaltung und kann teils mit einem bestehenden GPS kombiniert werden. «VariSpread Pro» sorgt dafür, dass man den Dünger dort hat, wo man ihn benötigt. Das zeigte der Einsatz bei einer sehr keilförmigen Parzelle, bei der am Schluss die ausgebrachte Düngermenge mit der vorher eingegebenen und geplanten Ausbringmenge nur sehr wenig differierte.

Bedienterminal «Quantron-A»

Die Bedienung der Maschine ist einfach aufgebaut. Mit der Start-Stopp-Funktion, der Teilbreitenschaltung und der Retour-Taste auf die Ausgangsposition bietet das 11-Zoll-«Quantron A»-Terminal die wichtigsten Funktionen für ein schnelles und zügiges Arbeiten über eine Hand. Weiter sind Anzeigen für z. B. gestreute Menge in Kilo, Geschwindigkeit und Ausbringmenge gut sichtbar auf der Hauptseite ersichtlich. Die Einstellwerte für die verschiedenen Dünger, auch von Schweizer Dünger, sind über die Rauch-Streutabellen-App aufrufbar. Insgesamt 30 Dünger inklusive der Einstellwerte können anschliessend im «Quantron A»-Terminal hinterlegt werden.

samt 30 Dünger inklusive der Einstellwerte können anschliessend im «Quantron A»-Terminal hinterlegt werden.

Präzise im Rand- und Grenzbereich

Ausgerüstet ist der «Axis» auf dem Bucherhof mit der Grenz- und Randstreu-einrichtung «Telimat» sowie mit der Grenzstreu-einrichtung «GSE 30». Beide können hydraulisch vom Fahrersitz geklappt respektive ein- und ausgeschwenkt werden. Die «GSE 30», die vorgängig manuell eingestellt werden muss, ermöglicht scharfkantiges Grenzstreuen direkt auf der Feldgrenze bei halbseitigem Streuen sowohl links als auch rechts. Mit dem «Telimat» ist hingegen das Rand- und Grenzstreuen aus der ersten Fahrgasse möglich. Die Winkel der Streufächer sind gemäss den Dünger-Spezifikationen doppelt über eine Buchstaben- und eine Zah-lenskala einstellbar und leiten den Dünger entsprechend um. Dafür bietet Rauch Ein-stellwerte in der Streutabellen-App für den jeweiligen Dünger an. Beide Einrich-tungen haben beim Test überzeugt. Ein-gestellt wird alles werkzeuglos.

Fazit

Die Düngerstreuer von Rauch gehören preislich zur Oberklasse der Streutechnik. Das zeigt auch der Preis des Teststreuers «Axis M30.2 EMC VariSpread Pro» der mit CHF 23 950.– gelistet wird, aber viel Präzision für das Ausbringen von Dünger lie-fert. Natürlich sind auch einfachere Modelle mit günstigerer Ausstattung erhältlich. Doch wer von Präzision und Reduzierung spricht, muss auch gewillt sein, etwas mehr zu investieren. Zudem ist das Poten-tial der Zeiteinsparung der Maschine gross, da z. B. das Abdrehen entfällt und bei guten Verhältnissen bis zu 20 km/h gefahren werden kann, ohne dass dabei die Präzision abnimmt. Dass sich Rauch auf die Her-stellung von Streutechnik spezialisiert hat, stellt man auch in vielen Details fest. Wie

etwa die visuelle Anzeige der Grenzstreu-einrichtungen «Telimat» und «GSE», die Abdeckblache, die bequem von einer Seite bedient werden kann und dann erst noch satt über der Wanne sitzt, die Traktorrad-Schmutzfänger, die LED-Beleuchtung, die Schnellentleerung und natürlich der grosse Edelstahlanteil und die doppelte pulverbe-schichtete Lackierung, die beide für einen hohen Standard und gute Langlebigkeit der Maschine sorgen. ■



«SpeedServo»-Stellmotoren sorgen für eine schnelle Reaktion der Dosierschieber sowie der Aufgabenpunktverstellung für die Teilbreitenschaltung.

Technische Daten Rauch «Axis M30.2 EMC VariSpread Pro»

Arbeitsbreite: Zweischeibenstreuer von 12 bis 42 Meter. Erhältlich sind 3 Wurfscheibentypen. Testmaschine mit Typ «S4» von 18 bis 28 Meter.

Behälter: 1400 l, optional bis 3200 l

Antrieb: Zapfwelle 540 U/min, Arbeitsbereich 350 bis 650 U/min

Elektronik: Testmaschine mit Bedienterminal «Quantron-A», alternativ mit Isobus-Bedienung

Dosierung: «EMC»-Dosierautomatik

Teilbreitenschaltung: «VariSpread Pro». Testmaschine mit «Quantron-A»-Bord-computer 8 Teilbreiten, bei Isobus-Maschinen stufenlos

Grenz- und Randstreuen: Aus der ersten Fahrgasse mit «Telimat» (Grenz- und Randstreu-en möglich). Vom Feldrand nach innen, einseitig, mit «GSE 30»

Gewicht: Max. Nutzlast: 3200 kg. Leer 335 kg Grundmaschine, Gewicht Testmaschine rund 420 kg mit Zusatzausrüstung

Einfüllhöhe: 107 cm, **Einfüllbreite:** 230 cm

Preis: ab CHF 18 880.– inkl. MwSt. (nur Grundmaschine, mit Wurfscheiben ohne Zubehör). Testmaschine: CHF 23 950.– inklusive MwSt. (Herstellerangaben)



Die Grenzstreu-einrichtung «GSE» (links) ermöglicht Grenzstreu-en direkt an der Feldgrenze. Mit dem «Telimat» (rechts) lässt sich aus der ersten Fahrgasse rand- und grenzstreu-en.



Gülle ist ein besonderer und wertvoller Saft, kann durch Zusätze aber durchaus noch aufgewertet werden. Bilder: R. Engeler

Gezielt und gefahrenlos zudosieren

Gülespezialist Peter Briner AG verwendet seit dieser Saison eine Spezialtechnik, mit der flüssige Zusatzstoffe während des Ausbringens der Gülle und in gewünschter Dosierung direkt dem Gölleststrom beigemischt werden können. Das vorgängige und gefährliche Einröhren entfällt somit.

Roman Engeler

Beim Aufröhren von Gülle, besonders beim gleichzeitigen Einmischen von Zusätzen, kommt es immer wieder zu schweren Unfällen. Ist Gülle in Bewegung, können schädliche Gase schlagartig freigesetzt und aufgewirbelt werden. Beim Beimischen von Zusätzen können überdies chemische Reaktionen auftreten, die ihrerseits zur Freisetzung neuer Gase führen können. Solange man diese Dämpfe riecht, besteht eine geringe Gefahr. Gefährlich wird es dann – für Mensch und Tier gleichermaßen –, wenn die Gase die Geruchsorgane lähmen, so dass diese nicht mehr richtig funktionieren. Viele Landwirte möchten die Gülle vor dem Ausbringen mit Zusatzstoffen anreichern. Geschieht dies in einem Göllelager, sollte man für eine ausreichende Belüftung sorgen, damit die Gaskonzentration niedrig ge-

halten werden kann. Tiere und Menschen sollten sich zudem nicht im Gefahrenbereich aufhalten. Bei warmen Temperaturen ist zudem besondere Vorsicht geboten.

Direkt dem Gölleststrom beimischen

Gülespezialist Peter Briner AG verwendet seit dieser Saison eine Spezialtechnik, die vom Luzerner Lohnunternehmen Estermann entwickelt wurde. Das vorgängige und gefährliche Einröhren von Göllezusatzstoffen entfällt damit. Die «Schweizer Landtechnik» hat einen Praxiseinsatz begleitet, bei dem das flüssige Ammonsulfat mit der Markenbezeichnung «Brinamon» direkt und unmittelbar vor dem Ausbringen beigegeben wurde.

Die auszubringende Gülle wird direkt aus einem unterirdischen Lager angesaugt.

Dies übernimmt eine von der Traktor-Zapfwelle angetriebene Doda-Pumpe, die auf einem Tankfass montiert ist. Im Tankfass lagern 7000 l des Zusatzstoffes «Brina-

«Brinamon»

«Brinamon» ist eine Ammonsulfat-Lösung mit einem Gehalt von 8% Stickstoff und 8,5% Schwefel. Werden 10 kg davon einem Kubikmeter Gülle beigegeben, wird die Gülle um je ein knappes Kilogramm Stickstoff und Schwefel aufgewertet. Bei einer Gabe von 25 m³/ha ergibt dies zusätzliche 20 kg Stickstoff und 21 kg Schwefel. Zudem soll die Gülle homogener werden und der Gülle-eigene Stickstoff dank dem Schwefel besser mobilisiert werden.

mon». Die Gülle passiert im Bypass-Verfahren die Pumpe, wird mit dem Zusatz angereichert, über eine Verschlauchung und einen 15 m breiten Schleppschlauch-Verteiler auf der Wiese ausgebracht. Dort wird auf dem Traktor-Terminal mit GPS-Technik alles überwacht. Bereits befahrene Flächen sind daher ersichtlich.

Exakte Dosierung

Am Steuerungskasten der Dosiereinheit, die über eine spezielle Leitung mit Strom vom Traktor versorgt wird, lässt sich einstellen, wie viele Liter des flüssigen Zusatzstoffes pro Kubikmeter Gülle beigemischt werden sollen. 5 bis 20 l/m³ Gülle sind möglich. Die Durchflussleistung des Systems liegt bei rund 120 m³ Gülle pro Stunde.

Ein Durchflusszähler misst permanent den Gülestrom. Wird aus irgendeinem Grund weniger Gülle gefördert, fliesst der überschüssige Zusatz über ein Sicherheitsventil wieder ins Tankfass zurück.

Ein Rückschlagventil verhindert zudem, dass bei grossen Höhendifferenzen zwischen Ausbringort und Pumpstation Gülle wieder ins Lager zurückfliesen kann.

Neben dem Dosiersystem über ein zapfwellenbetriebenes Tankfass bietet Peter Briner auch eine mobile, einfachere Lösung auf einem PKW-Anhänger an – versorgt mit Strom aus der Steckdose oder von einem Generator. Die Zusätze werden bei dieser Lösung aus Plastik-Tanks dem Gülestrom beigegeben.

Für das Ammonsulfat verrechnet Briner CHF 185/t (inklusive Beimischen). Hinzu



Die Steuerungseinheit, auf der die Dosierung eingestellt wird und der aktuelle Durchfluss abgelesen werden kann.

kommt der Tarif für den eigentlichen Gülleaustrag von CHF 4 bis 6 je m³ Gülle (je nach Saison).



Die von der orangefarbenen Pumpe angesaugte Gülle wird im Bypass-Verfahren mit dem Zusatzstoff aus dem Tankfass angereichert. Oben (blau) ist ein Rückschlagventil angebracht.



Mobile und einfache Lösung auf einem PKW-Anhänger – versorgt mit Strom aus der Steckdose oder von einem Generator. Die Zusätze werden hier aus Plastik-Tanks dem Gülestrom beigegeben.

ECHT SCHWEIZ.

Midland Schmierstoffe werden im aargauischen Hunzenschwil hergestellt. Vom Schweizer Familienunternehmen Oel-Brack AG, das seit 1880 im Schmierstoffgeschäft tätig ist.

MIDLAND.CH





So ist die Standardeinstellung von «Smart Fence 2.0»: Bei der untersten Litze (17 cm ab Boden) kann die Stromableitung im Aufwuchs unter Umständen recht stark sein. Bilder: M. Abderhalden

Cleveres Zäunen

Mit «Smart Fence 2.0» von Gallagher kann innerhalb weniger Minuten ein kompletter, 100 m langer Zaun einfach erstellt und auch wieder abgebaut werden. Das System eignet sich für Schafe, Ziegen und für Rinder. Die «Schweizer Landtechnik» hat acht Einheiten im Praxiseinsatz getestet.

Martin Abderhalden*

Die Geschichte des heute weltweit aktiven Zaunherstellers Gallagher beginnt in den frühen 1930er Jahren in Neuseeland. Durch sein Pferd Joe, das sein Auto als Kratzpfosten benutzte, wurde Bill Gallagher erfinderisch. Er entwarf einen Stromkreis, der mit einem Impuls einen Schock lieferte, und legte 1938 den Grundstein für den heutigen Elektrozaun.

Kompakt verpackt

Bereits die Typenbezeichnung «Smart Fence 2» («intelligenter Zaun 2.0») lässt auf eine unkonventionelle Technik schlie-

sen. Dabei handelt es sich um eine Einheit mit Haselpfahl und 4 integrierten Rollen zu je 100 m Draht (3 mm dicke Litzen) – drei davon in «Power Line»-Qualität und eine in oranger Farbe als «Turbo Line» für hohe Stromübertragung. Weiter ist ein Pfahlhalter mit 9 Pfählen integriert.

Das System ermöglicht es, einen Zaun mit 4 Litzen und 10 Pfählen in einem Arbeitsgang und in wenigen Minuten zu erstellen. Eigentlich wurde «Smart Fence 2.0» als Ersatz für das altbekannte «Schafnetz» entwickelt, wozu das System auch häufig eingesetzt wird. «Smart Fence 2.0» ist aber auch für Rinder, Milch- und Mutterkühe geeignet. Am grossen Tragegriff lässt sich die komplette Einheit (9 kg) gut mittragen. Mit dem optionalen Tragrie-

men hat man beide Hände frei oder kann zusätzliche Einheiten mitnehmen. Auf einer Länge von 100 m können die 8 Zwischenpfähle frei verteilt werden. Je nach Situation kann es nötig sein, dass zusätz-

Kurzbewertung

- + Pfähle lassen sich gut setzen
- + Zaun ist rasch erstellt
- + Optimale Sicherheit mit 4 Drähten
- + 7 Jahre Garantie auf Teile
- Hohe Anschaffungskosten
- Zaunlänge auf 100 m beschränkt (200 m mit 2 Drähten wäre praktischer)
- In schwierigem Gelände Zwischenpfähle nötig

* Martin Abderhalden ist Landwirt und testet für die «Schweizer Landtechnik» regelmässig Maschinen und Geräte.

Steckbrief Gallagher «Smart Fence 2.0»

Reichweite: 100 m
Anzahl Litzen: 4
Gewicht: 9 kg pro Einheit
Widerstand: 0,10 Ohm/m
Höhe: 100 cm (unterste Litze höhenverstellbar)
Preis: Fr. 259.– pro Einheit, Set à 4 Einheiten: Fr. 914.– (inkl. MwSt.)
(Herstellerangaben)

liche Pfähle verwendet werden müssen. Auf ebenem Terrain und leichten Hanglagen reichten die Abstände von 11 m aus.

Einfacher Ab-/Aufrollmechanismus

Der Aufrollmechanismus ist einfach, aber effizient konstruiert. Im Kurbelgehäuse sind auf einer durchgehenden Welle der Reihe nach alle 4 Rollen lose und frei drehend aufgeschoben. Dazwischen klemmt ein Spezialring, der quasi als Schleifkupplung funktioniert. Aussen auf der Welle ist die mit einem Klappsplint gesicherte Kurbel angebracht. Gegenüberliegend befindet sich eine grosse, griffige Spannschraube. Möchte man nun den Zaun montieren und die Drähte abrollen, so löst man diese Feststellschraube ab und alle Rollen drehen unabhängig voneinander. Für das Feststellen der Rollen muss nur die Schraube von Hand festgedreht werden, schon bremsen alle Rollen, da sie über die Kunststoffringe zusammengedrückt werden. Nun kann man mit der Kurbel entweder den erstellten Zaun spannen oder wieder aufrollen. Der Clou dabei ist, dass jede Rolle separat spannt, da sie unabhängig voneinander sind. Das Ergebnis ist ein perfekt gespannter Zaun.



Mit dem optional erhältlichen Tragegurt kann man sogar freihändig und speditiver arbeiten.

Unterste Litze höhenverstellbar

Der unterste Draht ist standardmäßig in einem Abstand von 17 cm zum Boden eingestellt, der oberste auf knapp 100 cm. Die anderen beiden – auf 38 und 56 cm Höhe – sind durch die Pfähle geschlauft. Für Schafe oder Ziegen dürfte das ideal sein, obwohl der unterste Draht den Strom etwas gar stark im Aufwuchs ableitet. Da der Zaun für Milchkühe montiert war, machte ein Verstellen der Höhe Sinn. Gallagher hat das so gelöst, dass an den Pfählen noch zwei freie Durchführungen für den untersten Draht vorhanden sind. Das heisst, der Draht kann in der Position ganz unten (15 cm), an zweiter Stelle von unten (20 cm) oder im zweitobersten Loch (76 cm) durchgeführt werden. Dies geschieht einfach, in dem man im aufgerollten Zustand die Klemme am ersten Pfahl mit einem 7-mm-Schlüssel löst, dann den untersten Draht zur Rolle retour zieht und ausfädeln. Danach klipst man die Durchführung mit dem integrierten Bremsmechanismus aus der unteren Rollenhalterung und setzt sie oben wieder ein. Jetzt noch den Draht durchschlaufen, im zweitobersten Loch der Pfähle durchschieben und mit der Klemme wieder mit den anderen drei Drähten verbinden. Es dauert mit etwas Übung etwa 6 min. So lässt sich das System recht schnell den jeweiligen Gegebenheiten und Tierarten anpassen. Die Zaunleistung war mit einem guten Zaungerät bei einer Zaunlänge von rund 600 m bei allen vier Litzen um die 8,0 kV.

In einem Arbeitsgang erstellt

Um einen Zaun zu erstellen, löst man erst die Feststellschraube, damit die Rollen frei drehen, und setzt den ersten Pfahl. Dieser und jeder zweite Pfahl sind mit einer orangen Ankerschnur und einem Einstekanker ausgerüstet. Ist der Anker mit dem Schuh in den Boden gedrückt, spannt man den Pfahl mit der integrierten Klemme, bis



Alle vier Rollen sind separat drehbar und werden zum Spannen und Aufrollen über die Feststellschraube arretiert.

er senkrecht ist. Nun kann man zügig vorwärts gehen und den «Smart Fence 2.0» an einer Hand zum Abrollen halten. Die andere Hand ist so frei, um jeweils den nächsten Pfahl aus der Klemmhalterung zu nehmen und zu setzen. Auch am Strassenrand oder in steinigem Boden lassen sich die Pfähle mit zäher Spitze gut einstechen. Ist man am Ende angelangt, setzt man den Haselpfahl im Winkel von 90° zur Zaunlinie und verankert diesen entgegen der Zugrichtung. Nun noch die Stellschraube festziehen und mit der Kurbel alle 4 Drähte spannen. Mit dem mitgelieferten Verbindungskabel und den 2 Klemmen kann man jeweils die nächste Einheit verbinden. Zieht man zu stark an den Klemmen, können die Kabelschuhe ausreissen.

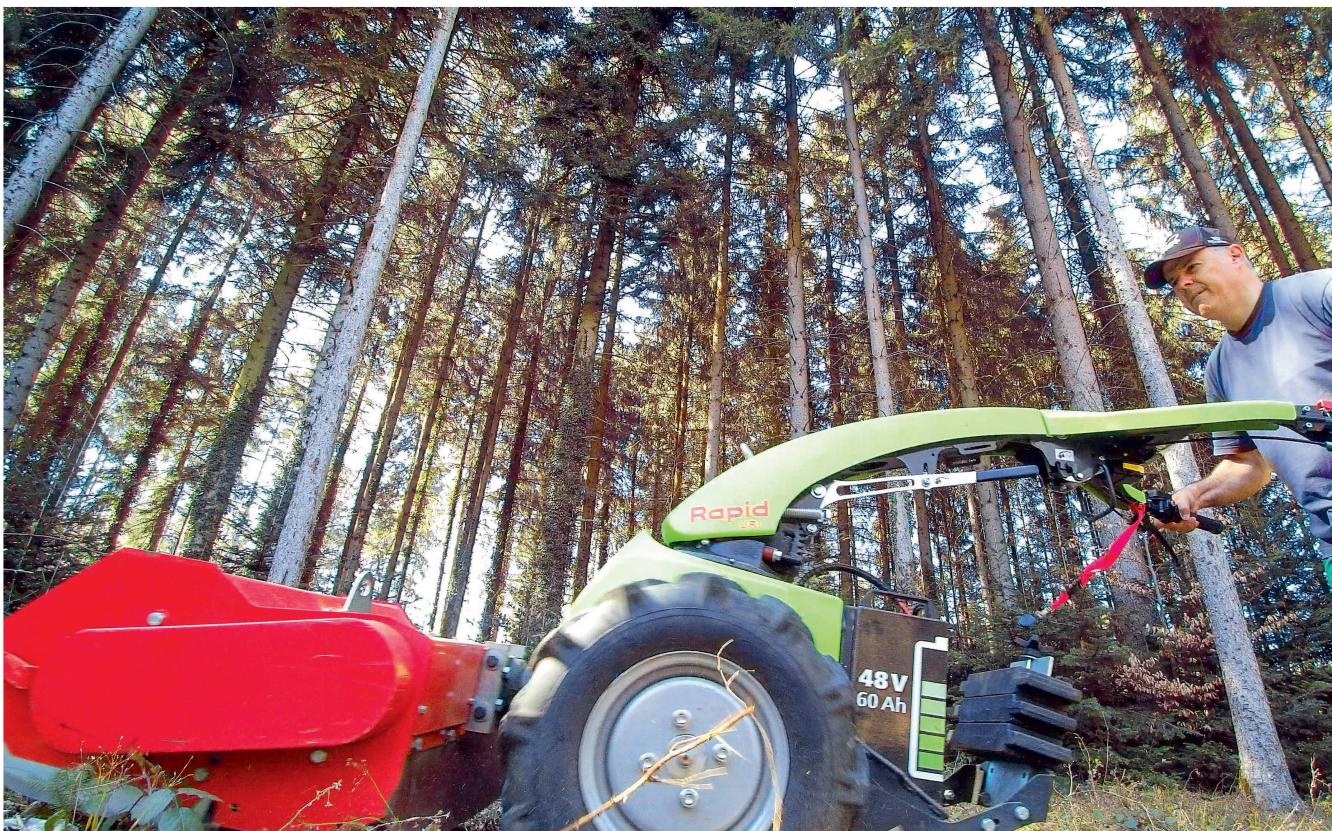
Beim Abbau erfolgt alles in umgekehrter Reihenfolge und man rollt den Draht fortlaufend wieder sauber auf. Sollte eine Litze reissen, ist es ratsam, sie mit einem kleinen Kreuzknoten wieder zusammenzuknüpfen. Grössere Knoten klemmen sonst in den Durchführungen der Aufrollvorrichtung.

Fazit

Im Praxiseinsatz (Milchvieh) hat «Smart Fence 2.0» von Gallagher einen guten Eindruck hinterlassen. Das System funktioniert, man hat rasch einen sicheren Zaun ohne Hilfsmittel erstellt. Nach kurzer Ein gewöhnung bekommt man das Handling schnell in den Griff. Die einstellbare, unterste Litze macht das System vielseitig für diverse Tierarten. Für den Einsatz beim Rindvieh wäre eine Version mit nur 2 Litzen, dafür mit Rollen zu 200 m Länge interessant. Das System kostet richtig Geld, aber man bekommt gute Qualität und einen leistungsfähigen, smarten Zaun. ■



Die Ecken werden jeweils mit den Ankerschnüren abgespannt und halten selbst bei starkem Wind sowie Regen sehr gut.



Der Rapid «URI» fährt mit einem 1,2-kW-Achsmotor und einem Zapfwellenmotor (2 kW) emissionsarm vor. Bilder: R. Engeler

Elektrisierter Einachser

Rapid steigt mit dem Modell «URI» ins Zeitalter des vollelektrischen Antriebs ein. Basierend auf bekannter Technik überzeugt die Maschine mit geringen Lärm- und faktisch keinen CO₂-Emissionen.

Roman Engeler

«URI» ist nicht nur der Name eines der Schweizer Urkantone, «URI» soll auch auf die hochwertige «Swissness» dieser Entwicklung hinweisen. Weiter bezieht sich «URI» auf das ohmsche Gesetz «U gleich R mal I», Stromspannung gleich Stromstärke mal Widerstand.

Kurzbewertung

- + Handlich im Betrieb
- + Robuste Fertigung
- + Geringe Emissionen
- Einrasten der Differentialsperre
- Einsatzdauer im «Schwerlastbetrieb»
- Anzeige Display bei Sonnenlicht

Die «Schweizer Landtechnik» konnte ein Vorserienmodell dieses einachsigen Geräteträgers aus dem Hause Rapid im Einsatz mit verschiedenen Anbaugeräten testen.

Lithium-Ionen-Akku

Die Energie bezieht der «URI» von 48 Volt (60 Ampere-Stunden) und 22 kg schweren Akkus, die anstelle des Verbrennungsmotors auf einer Plattform fixiert werden können. Eine Anzeige gibt mit Balken Auskunft über den Ladezustand und zeigt in Zahlen die aktuelle Spannung der Batterie an. Nach Anschluss des Steckers und Betätigung des On-Schalters ist die Maschine grundsätzlich betriebsbereit.

Endgültig für den Betrieb freigeschaltet wird der Einachser mit einem RFID-Chip, den man auf das Schlosssymbol in der Mitte des Holms halten muss. Dort befindet sich ein kleines Display, das allerdings bei Sonneneinstrahlung nur schwer ablesbar ist. Es informiert über Betriebsstunden, Ladezustand des Akkus, Zapfwel lendrehzahl und allfällige Störungen.

Die Einsatzdauer eines Akkus beträgt je nach Intensität der Arbeit zwischen 6 und knapp 2 Stunden. Fällt die Ladekapazität auf 5% zurück, wird der Zapfwellenantrieb automatisch unterbrochen, so dass man mit der restlichen Batterieladung noch zurück an die Ladestation fahren kann.



Seitlich des linken Holmgriffs sind die Druckknöpfe für die Zapfwellenbedienung.

Mit einem 230-Volt-Ladegerät ist eine Batterie nach etwa 7 Stunden wieder geladen. Optional steht ein Schnellladegerät zur Verfügung. Bei entsprechender Starkstromversorgung ist ein Akku nach knapp 2 Stunden wieder vollständig betriebsbereit. Nach etwa 4500 Ladezyklen fällt die Batterie-Kapazität auf unter 75% zurück. Für den praktischen Einsatz sind mehrere griff- und betriebsbereite Reserve-Akkus von Vorteil.

Totmann links und rechts

Voneinander unabhängige Totmannschalter gibt es sowohl am linken als auch am rechten Holmende. Praktisch vor allem jener am rechten Holm: So kann man quasi nur mit einer Hand fahren. Wird der Totmannschalter losgelassen, stoppen Fahr- und Zapfwellenantrieb. Die Feststellbremse wird automatisch aktiviert.

Mittels Drehgriff am rechten Holm wird stufenlos vorwärts (drehen nach rechts) und rückwärts (drehen nach links) gefahren. Vorwärts sind es maximal flotte 7,6 km/h, rückwärts 3,6 km/h.

Die Zapfwelle wird durch Drücken des mittleren, gelben Knopfs am linken Holm in Gang gesetzt und kann stufenlos im



Als Energiequelle dienen solche 22 kg schweren Lithium-Ionen-Akkus.

Drehzahlbereich von 500 bis 950 U/min über zwei Druckknöpfe variiert werden.

Zwei Elektromotoren

Im Innern des Geräts sind zwei Elektromotoren verbaut – ein Zapfwellenmotor mit 3 kW und ein Achsmotor mit 1,2 kW Leistung. Insgesamt entspricht der «URI» einem Modell mit Verbrennungsmotor und einer Leistung von rund 10 PS.

Am linken Handhebel ist die Differenzialsperre (Einrastlinke) integriert. Sie kann mit einer Hand eingerastet werden, braucht aber oft mehrere Anläufe. Es gibt weiter auch eine mechanische Freilaufschaltung zum Bewegen der Maschine, sollte die Batterie aufgebraucht sein. Zuvor muss man jedoch die Batterie ausbauen.

Ausbalanciert

Der Holm ist werkzeuglos mit dem rechten Handhebel schwenkbar – zunächst um rund 50° nach links und rechts, nach Lösen einer Sperre gar um 180°, und von dort wieder um diese 50° in beide Richtungen. Der Holm kann also total in sechs verschiedenen Schwenkstellungen arretiert werden.



Holmhöhe und -neigung sind mit zwei Hebeln schnell verstellbar.



Rund sieben Stunden dauert die Ladezeit des Akkus mit dem Standard-Ladegerät.

Weiter kann der Holm auch vertikal werkzeuglos verstellt werden. Einerseits die Holmhöhe in zehn Positionen, andererseits die Holmeigung in drei Positionen bis zur ganz geneigten und platzsparenden Transportstellung.

Um den Geräteträger je nach angebautem Gerät optimal ausbalancieren zu können, gibt es optional einen Gewichtsträger, auf dem Zusatzgewichte montiert werden können.

Kompatibilität

Die meisten bisher verwendeten Anbaugeräte für die Einachser von Rapid können auch mit dem neuen Modell «URI» verwendet werden, sofern sie über einen Anbaustutzen mit Durchmesser 52/54 mm verfügen. Bei nicht originalen Geräten muss für den einwandfreien Zapfwellenantrieb ein kleines Übergangsteil eingesetzt werden.

Für den Rapid «URI» steht ein breites Sortiment von Rädern (inklusive Stachellrädern oder -walzen) und Radkombinationen bereit.

Fazit

Der Rapid «URI» kommt kaum hörbar auf leisen Sohlen daher. Im reinen Fahrmodus sind es rund 60 dB(A), im Zapfwellenbetrieb je nach Anbaugerät um die 80 dB(A). Alles in allem ist der Rapid «URI» bereits ein ausgereiftes Produkt ohne nennenswerte Kinderkrankheiten. Die Kosten für das Grundgerät betragen Fr. 12 310.–, für einen Akku mit Ladegerät müssen zusätzlich Fr. 2700.– aufgewendet werden. ■

Steckbrief

Rapid «URI»

Motoren: Zapfwellenmotor: 3 kW, Achsmotor: 1,2 kW

Energiequelle: Li-Ion-Batterie mit 2,9 kWh Kapazität, 48 V, 60 Ah

Maximale Leistung: 4,2 kW

Gewichte: 116 kg (ohne Räder und Akku).

Akku: 22 kg

Hangtauglichkeit: Bis 60%

Fahrantrieb: Elektrisch, stufenlos.

Vorwärts bis 7,6 km/h, rückwärts bis 3,1 km/h

Zapfwellen: 880 U/min (Standard), stufenlos einstellbar 500–950 U/min

Anbaustutzen: Werkzeugloses Schnellwechselsystem, Ø 52/54 mm

Preis: Grundmaschine: Fr. 12 310.–, Batterieset: Fr. 2700.–, Bereifung (AS 4x10): Fr. 284.– (alle Preise inkl. MwSt.)

(Herstellerangaben)



Das ausgefahrenes Doppelrad von Becklönné im praktischen Einsatz beim Legen von Kartoffeln. Bilder: H. Röthlisberger und R. Engeler

Hydraulisch verschiebbar

Trachsels Technik aus Mettmenstetten ZH hat für die Schweiz den Import des hydraulisch verstellbaren Doppelradsystems von Becklönné übernommen. Die «Schweizer Landtechnik» hat sich dieses System an einem Modell und in der Praxis genau angeschaut.

Roman Engeler und Heinz Röthlisberger

Doppel- oder Zwillingsräder werden dort eingesetzt, wo man den Bodendruck reduzieren, in Hanglagen die Rutschgefahr verringern oder generell die Standfestigkeit verbessern möchte. Bei Damm- oder Reihenkulturen ist es zudem wünschenswert, wenn das Doppelrad einen gewissen Abstand zum Hauptrad hat, so dass die Kultur nicht überfahren wird. Auf dem Markt gibt es bereits verschiedene Lösungen mit fixen Distanzringen, wobei man damit aber schon bald in Konflikt mit dem Gesetzgeber kommt, weil die zulässige Fahrzeugbreite in der Regel überschritten wird.

Der deutsche Hersteller Becklönné hat deshalb ein hydraulisch verschiebbares Zwillingsrad entwickelt. Ziel der Entwicklung

war, dass man im eingefahrenen Zustand regulär im Strassenverkehr unterwegs ist (Stichwort «temporär angebrachtes Doppelrad»), auf dem Feld aber mit einer variablen Spurbreite fahren kann. In der Schweiz wird dieses System von Trachsels Technik (Mettmenstetten ZH) vertrieben.

Montage

Die hydraulische Zwillingsrad-Verstellung wird als kompakte Einheit angeliefert und kann an den Lochkreisen der Traktor-Hinterräder sowie an jenen der Zwillingsräder befestigt werden. Dazu stehen drei unterschiedliche Lochreihen-Radien (335, 430 und 860 mm) zur Verfügung. Die Verschiebung erfolgt über einen innenliegen-

den Hydraulikzylinder. Zuvor müssen zwei Schläuche von der Bordhydraulik des Traktors angeschlossen werden – idealerweise an einem doppeltwirkenden Steuerventil,

Kurzbewertung

- + Sofort und in verschiedenen Spurbreiten einsatzbereit
- + Keine Transportprobleme mit demonstrierten Rädern
- + Handling von schweren Doppelrädern fällt weg
- Kosten
- Gewicht



Von der Bordhydraulik des Traktors werden zwei Schläuche für den Verschiebevorgang angeschlossen.



Für das Aus- und Einfahren des Doppelrads wird auf einen Holzkeil gefahren.

das auch über eine externe Bedienung verfügt. Mit einem Sperrventil wird sichergestellt, dass sich die Räder im Betrieb nicht selbstdrehen können.

Verschiebevorgang

Sechs Wellen mit 100 mm Durchmesser sorgen für die Kraftübertragung vom Haupt- auf das Zwillingsrad, nochmals sechs Wellen mit 25 mm Durchmesser sind als Anschlagsbegrenzung des Verschiebevorganges verbaut. Auf ihnen können optional kleine Distanzringe angebracht werden, um den Ausschub zu begrenzen. In der Gesamtheit erlauben die zwölf Wellen ein störfreies Aus- und Einfahren der Räder, beidseitig um je rund 25 cm. Vor dem Verschiebevorgang muss das äußere Rad entlastet werden, indem man mit dem inneren Rad auf eine Erhöhung, beispielsweise auf einen mitgeführten Holzkeil, fährt.

Praxiseinsatz

Die «Schweizer Landtechnik» hat dieses System einerseits an einem Modell, andererseits aber auch im Praxiseinsatz unter die Lupe genommen. Marc und sein

Vater Stefan Leiser aus Wiler bei Seedorf BE sind spezialisiert auf Dienstleistungen rund um den Kartoffelbau und haben in diesem Frühjahr beim Legen der Kartoffeln erstmals dieses hydraulisch verschiebbare Zwillingsradsystem eingesetzt. Die Doppelräder mit der Reifendimension «300/90R50» waren an einem Fendt «516 Vario» montiert, der mit dem Legeautomaten «GL 420» von Grimme im Einsatz war. Bodenschonung, nach Strassenverkehrsordnung korrekt unterwegs sein und den zu bildenden Damm nicht überfahren waren die Hauptgründe für diese Anschaffung. Zuvor hatten Leisers jeweils einen starren Distanzring verwendet.

Das hydraulische Verschiebe-System ist körperschonend. Es müssen keine schweren Doppelräder bewegt werden. Der allfällige Transport solcher Räder aufs Feld entfällt ebenfalls und man verfügt über eine gewisse Flexibilität beim Wechsel von Spurbreiten in verschiedenen Kulturen. Die Verschiebe-Einheit kann auch wieder demontiert und bei Bedarf auf einen anderen Traktor übertragen werden. Dann allerdings wird das Gewicht von knappen 400 kg je Einheit ein Thema.

Fazit

Die Funktionsweise dieses hydraulischen Zwillingsradsystems hat überzeugt. Bei den ersten Praxiseinsätzen waren auch Marc und Stefan Leiser mehr als zufrieden. Die Kosten für zwei Einheiten betragen rund CHF 20'000.–. Importeur Trachsel Technik möchte zusätzlich eine Schweizer Lösung entwickeln, die erstens leichter, zweitens für Achslasten von rund 6 t ausgelegt (in der aktuellen Version sind es 10 t) und letztlich auch billiger sein soll. Eine entsprechende Markteinführung ist für 2022 vorgesehen. ■



Sechs Wellen für die Kraftübertragung respektive sechs Führungswellen verbinden das Innen- mit dem Außenrad und sorgen für ein störfreies Verschieben.



Ihre Gebietsverkaufsleiter:

Andreas Rutsch, Mob. 079 606 00 05, Email: a.rutsch@lemken.com
Karl Bühler, Mob. 079 824 32 80, Email: k.buehler@lemken.com



LEMKEN
The Agrovision Company



Dank der elektrohydraulischen Steuerung lässt sich der Mist mit diesem Streuer «SM 850» von Gruber fein und gleichmäßig verteilen. Bilder: J. Paar

Der Exaktstreuer

Gruber bietet für seine Stallmiststreuer eine automatische Mengenregulierung an, die beim «SM 850», dem grössten Einachser-Modell des österreichischen Herstellers, getestet wurde.

Johannes Paar*

Bei der Gülle sprechen heute alle von Exaktverteilung. Dazu gibt es nicht nur auf m³/ha bezogene Automatisierungsmöglichkeiten, sondern gar auf einzelne Nährstoffe bezogene Regelungen. Bei Mist- und Kompoststreuern gibt es fahrgeschwindigkeitsabhängige Ausbringregelungen bislang nur bei den grösseren Maschinen einiger Hersteller. Gruber bietet die automatische Streumengenregulierung «flowControl» optional auch ab dem kleinsten Bergstreuer «SM 350» bis zum grössten Streuer «SM 1250» an.

* Johannes Paar ist Chefredaktor des österreichischen Fachmagazins «Landwirt».

«proControl» und «flowControl»

Voraussetzung für die fahrgeschwindigkeitsabhängige Streumengenregulierung ist eine elektrohydraulische Steuerung. Der speziell auf diese Option angepasste Steuerblock «proControl» sitzt geschützt rechts vorne unter dem Plateau. Er steuert alle hydraulischen Funktionen wie die optionale Stauwand oder den gesetzlich vorgeschriebenen Streuwerkschutz. Zudem regelt er über ein Proportionalventil am Kratzbodenantrieb die Streumenge. Traktorseitig ist ein doppeltwirkendes oder einfachwirkendes Steuergerät mit freiem Rückfluss notwendig. Der Steuerblock ist auch Load-Sensing-fähig. Eine Bedieneinheit mit digitalem Display und

einem Saugfuss, Sensoren an der Antriebswelle, am Kratzbodengetriebe, an der Stauwand und am Streuwerkschutz sowie ein Stromkabel komplettieren die Streumengenregelung.

Kurzbewertung

- + Komfortable Bedienung
- + Gleichmässige Verteilung
- + Starker Kratzboden
- Geschlossener Streuwerksschutz wird nicht angezeigt
- Automatikmodus muss immer wieder aktiviert werden
- Kein Warnsignal bei Strassenfahrt mit offenem Stauschieber

So funktioniert die Streuautomatik

Die Kratzbodengeschwindigkeit ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit. Das hat vor allem im anspruchsvollen Gelände den Vorteil, dass man sich auf das Fahren konzentrieren kann. Muss man bei Bergauffahrt zurückschalten, verlangsamt das System die Kratzbodengeschwindigkeit automatisch, damit die Ausbringmenge gleich bleibt.

Die Bedieneinheit besteht aus einem Farbdisplay, drei Menüebenen und mehreren Funktionstasten. Mit dem Dreh-/Drückknopf lässt sich der Kratzboden manuell steuern: Drückt man den Knopf, fährt der Kratzboden nach hinten. Durch Drehen variiert man die Geschwindigkeit, und drückt man den Knopf für etwa drei Sekunden, bewegt sich der Kratzboden nach vorne. Wird der Streuer länger nicht gebraucht, kann die Bedieneinheit abgesteckt werden.

Vor Streubeginn muss der Fahrer die gewünschte Soll-Ausbringmenge in m³/ha einstellen, die Hydraulik aktivieren, den Streuwerkschutz ganz öffnen und die Zapfwellendrehzahl auf mindestens 450 U/min – optimal 650 U/min – hochfahren. Den Rest regelt das System im Automatik-Modus. Die Ist-Ausbringmenge ist vom eingestellten Wert, der Fahrgeschwindigkeit sowie von der Öffnungsweite der Standwand abhängig. Gestreut wird erst ab einer einstellbaren Mindestgeschwindigkeit von 3 km/h, darunter schaltet sich der Kratzboden ab. Sobald alle Faktoren erfüllt sind, wechselt die Farbe der Kratzbodenanzeige im Display von Orange auf Grün und regelt die Ausbringmenge. Die Abweichung von der momentanen Ausbringmenge zur Sollmenge wird in einem Balken farblich angezeigt. Ist die Anzeige bei zu schneller Fahrt rot, stimmt die Soll- mit der Ist-Ausbringmenge nicht überein. Die Streumenge liegt

dann ausserhalb des möglichen Regelbereiches. Da muss man nach eigenem Ermessen entscheiden, ob man den Vorgang gemäss Streubild und Menge fortsetzt, die Fahrgeschwindigkeit oder die Soll-Ausbringmenge verändert oder den Streuvorgang abbricht.

Eindrücke

Gut gefallen hat die Push-Taste im Display. Damit kann man den Leerraum zwischen Stauwand und Streuwerk oder den letzten Rest einer Fuhr mit 80% – ist einstellbar – der Kratzbodengeschwindigkeit schnell überbrücken, ohne den eingestellten Wert zu ändern. Trotzdem ist es am Beginn und am Ende einer Fuhr schwer, die Ausbringmenge gleich zu halten.

Störend war, dass man nach jedem Neustart des Traktors den Automatikmodus aktivieren muss. Zudem hätte man sich für die Funktionen «Streuwerkschutz geschlossen» und «Stauwand offen» zusätzliche Anzeigen gewünscht. Mit voll hochgefahrener Stauwand ist der Streuer über 4 m hoch. Da wäre es sicherheitstechnisch von Vorteil, wenn es ab einer Geschwindigkeit von 20 km/h ein Warnsignal gäbe. Fällt ein Sensor aus, kann man in einem Parametermenü manuell Werte festlegen, damit man den Streuvorgang abschliessen kann.

Das Streuaggregat

Auf der Strasse ist das Streuaggregat durch die Heckklappe auch nach unten vollkommen geschlossen. So verliert man keinen Mist. Beim Öffnen schwenkt die Schutzvorrichtung weit nach oben, sodass sie nicht angestreut wird. Die vier stehenden Walzen werden mit einer Gelenkwelle und einer von vorne nach hinten dreifach gelagerten Welle

angetrieben. Vier im Ölbad laufende Verstellergetriebe treiben die Streuwalzen an. Die Überlastsicherung, ein Scherbolzen, sitzt gut zugänglich vorne in der Gelenkwelle. Hinten an der Welle befindet sich ein Freilauf. Pluspunkte gab es auch für die Wartung der oberen Walzenlagerungen. Sie sind zu einer zentralen Schmierleiste zusammengefasst und bequem erreichbar. Die 144 geschraubten Fräsklingen an den Walzen können gewendet werden. Die Durchgangshöhe beträgt 1,30 m.

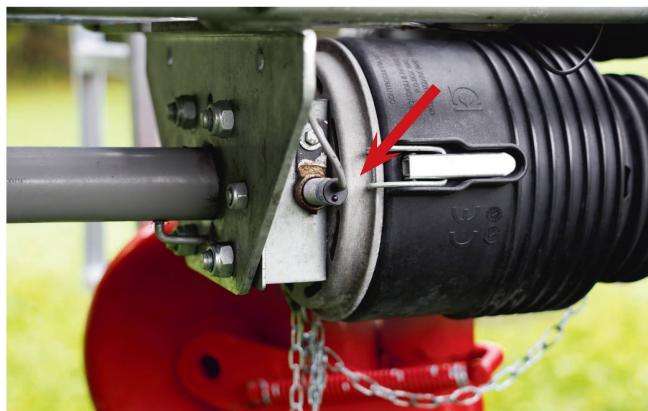
Das Streubild ist gleichmäßig. Die Streuwalzen sind um 10° schräg zum Traktor geneigt. Dadurch gelangt der Mist dosierter ins Streuaggregat und fällt nicht haufenweise hinein. Je nach Mist beträgt die Streubreite 6–9 m.

Ladebrücke für 9,5 t

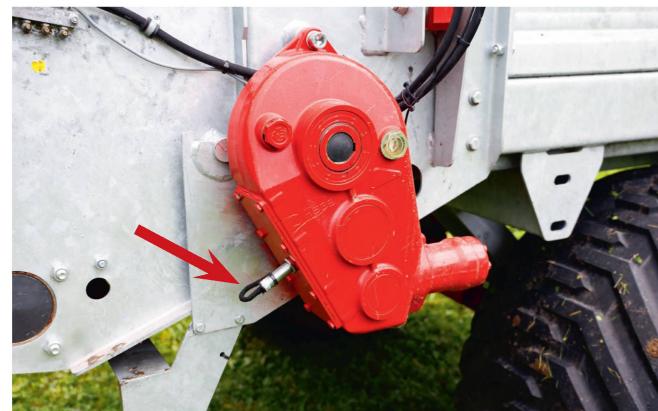
Der «SM 850» ist der kleinste Typ der Grossstreuer von Gruber. Er ist mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 9500 kg als Einachser ausgeführt. Die fix angebrachten Bordwände sind 80 cm hoch. Die Ladebrücke ist 4,5 × 1,9 m gross. Daraus ergibt sich eine Kubatur von 11,3 m³. Die Bordwände waren mit dem optionalen Ladekantenschutz aus Holz ausgestattet.

Die optionale Stauwand ermöglicht ein lastfreies Anfahren zu Streubeginn und bei abgelagertem Mist eine gleichmässigere Dosierung. Die Wand ist robust ausgeführt und wird mit zwei aussen am Stauwandseitenteil integrierten Hydraulikzylindern geführt.

Robust ausgeführt ist der Kratzboden. Die vier Ketten werden an der Frontwand automatisch gespannt. Die Bruchkraft pro Strang gibt der Hersteller mit 12 t an. Das Plateau besteht neuerdings aus Siebdruckplatten. Durch das Spritzgitter vor-



Die Streumengenregelung wird über verschiedene volumetrische Parameter und Sensoren an der Zapfwellen und am Kratzbodenantrieb (siehe Pfeile) überwacht.



Steckbrief Miststreuer Gruber «SM 850»

Nutzlast: 6700 kg
 Eigengewicht: 2800 kg
 Zulässiges Gesamtgewicht: 9500 kg
 Brückengrösse: 4,5 × 1,9 m
 Bordwandhöhe: 80 cm
 Kubatur bis Streuwerkshöhe: 11,3 m³
 Streuwerk-Durchgangshöhe: 1,3 m
 Kratzboden: 4 Ketten, automatische Spannung
 Bereifung: 560/45-22,5
 Ladehöhe (Bordwandkante): 2,08 m
 Preis: 41 317 Euro (Testausstattung, exkl. MwSt.)
 (Herstellerangaben)



Der Steuerblock befindet sich geschützt rechts vorne unter dem Plateau.

ne kann man gut durchblicken. In der Höhe ist es so bemessen, dass Fahrer und Traktorkabine geschützt sind. Vorne an der Stirnwand befindet sich die Aufstiegsleiter für einen Blick in den Laderraum sowie das Stützrad.

Der Gruber «SM 850» mit der neuen Streumengenregulierung «flowControl» hat beim Testteam einen guten Gesamteindruck hinterlassen. Der Streuer ist

sauber verarbeitet, voll verzinkt und einfach zu warten. Das Streuwerk mit vier stehenden Walzen und 144 Fräsklingen verteilt den Mist fein. Mit der optionalen Streumengenregulierung «flowControl» lässt sich die Streuqualität nochmals deutlich verbessern. Auch wenn die Regelung derzeit «nur» volumetrisch erfolgt, ist es ein grosser Schritt in Richtung Exaktstreuer. Schon in naher Zukunft will der Herstel-

ler durch die Eingabe einer Art «Rezeptur» die Ausbringmenge gravimetrisch regeln, um noch mehr der Bezeichnung Exaktstreuer gerecht zu werden. Ziel ist es, dass Gewichtssensoren die Regelung übernehmen. Bleibt zu hoffen, dass die Kosten im Rahmen bleiben. Der getestete Miststreuer «SM 850» mit der Streumengenregulierung «flowControl» kostet laut Preisliste 41 317 Euro (exkl. MwSt.). ■



Brinoliquid - Mais Der nachhaltige Flüssigdünger

- **80kg N + 50kg P pro ha**
- **Exakt ausgebracht**
- **Sichere Nährstoffversorgung**
- **Mischung aus Nebenprodukten aus der Landwirtschaft und Industrie**
- **Ab 199.- Fr. pro ha inkl. Ausbringung exkl. MwSt.**
- **Varianten für den Bio-Anbau**



Peter Briner AG
Frauenfelderstrasse 13
8523 Hagenbuch ZH
052 366 17 60
dispo@pe-briner.ch



Die HAUETER KRAN AG ist Generalimporteur der HMF Ladekrane und JOAB Abrollkipper für die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein. Für unseren Betrieb in Zollikofen suchen wir sofort oder nach Vereinbarung einen kompetenten

Mechaniker / Service-Techniker Lastwagenkrane 100% (m/w)

Ihre Aufgaben

- Ausführen von Reparaturen, Servicearbeiten und Revisionen an Lastwagenkränen und Abrollkippern
- Einstellungsarbeiten und Inbetriebnahme von Neugeräten
- Anfertigen von Hydraulik-Schlüuchen
- Gelegentliche auswärtige Einsätze mit dem Servicefahrzeug

Ihr Profil

Sie sind eine aufgeschlossene und erfolgsorientierte Persönlichkeit. Sie freuen sich über Verantwortung zu übernehmen. Sie sind selbstständig und arbeiten gerne im Team. Bei herausfordernden Fragestellungen finden Sie optimale Lösungen. Technische Einsatzmöglichkeiten im LKW-Bereich interessieren Sie – idealerweise sind Sie bereits in einem technischen oder handwerklichen Berufsfeld (z.B. Landmaschinenmechaniker, Baumaschinenmechaniker, Lastwagenmechaniker, Fahrzeugschlosser oder artverwandter Beruf) tätig oder fühlen sich im Handwerklichen Bereich zu Hause und möchten Ihren Horizont und Ihr Wissen erweitern. Ein Führerausweis der Kat B, C von Vorteil. Sie sind idealerweise zwischen 20 und 45 Jahre alt und können sich in Wort und Schrift in Deutsch sicher verständigen.

Ihre Perspektiven

Ein interessantes, anspruchsvolles und selbstständig zu erledigendes Aufgabengebiet in einem dynamischen Betrieb. Moderne, leistungsgerechte Entlohnung und Sozialleistungen. Zudem besteht die Möglichkeit von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten zum Kranfachmann oder Kranexperten. Sie erhalten eine fundierte Einführung in einem jungen und kollegialen Team.

Wir freuen uns, Sie kennenzulernen und erwarten gerne Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Foto per Mail an p.kappeler@haueter-kran.ch. Für weitere Auskünfte steht Ihnen Herr Pirmin Kappeler gerne zur Verfügung.

HAUETER KRAN AG
 Pirmin Kappeler
 Aegelseeweg 18
 3052 Zollikofen
 Telefon 079 252 82 17
 p.kappeler@haueter-kran.ch



**«Leser
werben
Leser»**

**«Mitglieder
werben
Mitglieder»**

Werben Sie ein neues SVLT-Mitglied / einen neuen Abonnenten und erhalten Sie diese hochwertige Prämie in Form von acht Spraydosen: Zink-Aluminium-, Bremsenreiniger-, Haftschmier-, Kontakt-, Multifunktions-, Rostlöser-, Cockpit- und Kunststoffpflege- sowie Silikon-Spray – im Wert von über CHF 75.–, geliefert franko Ihre Adresse, sobald die Zahlung des Neu-Mitglieds/-Abonnenten bei uns eingetroffen ist.



Bestellen und profitieren

www.agrartechnik.ch

Ich bin Mitglied oder Abonent beim SVLT und erhalte monatlich das Heft **Schweizer Landtechnik**.

Sektion/Mitglieder-Nummer

Name, Vorname

Adresse

PLZ, Wohnort

E-Mail

Telefon

Datum

Unterschrift

Gerne bestelle ich ein neues Abonnement für nachfolgende Person und profitiere vom **Spraydosen-Angebot**.

Name, Vorname

Adresse

PLZ, Wohnort

E-Mail

Telefon

Wird Mitglied der Sektion

(Jahresbeitrag je nach Sektion CHF 80.– bis CHF 105.–, nur Abo: CHF 110.– pro Jahr, wird vom Neu-Abonenten oder Neu-Mitglied bezahlt).



«ARA» kann bei der Blackenbehandlung gegenüber einer Flächenbehandlung bis zu 95% der Aufwandmenge einsparen. Bilder: R. Burkhalter

High-Tech statt Verbote

Mit dem System «ARA» der Schweizer Firma Ecorobotix erobert eine revolutionäre Pflanzenschutztechnik die Wiesen und Felder. Sie reduziert Aufwandmengen, eliminiert Abdrift und verhindert ganz «nebenbei» das Besprühen von Insekten.

Ruedi Burkhalter

«Pflanzenschutzmittel sind des Teufels, machen die Umwelt kaputt und müssen deshalb verboten werden.» So lautet die fahrlässige Vereinfachung der Realität, wie sie zurzeit von Initianten und Befürwortern der beiden Agrarinitiativen hartnäckig verbreitet wird. Fahrlässig deshalb, weil man konsequenterweise auch die chemische Industrie, Medikamente, Waschmittel, viele Kosmetik- und Reinigungsprodukte verbieten müsste. Doch in Bereichen, von welchen man selber nicht direkt betroffen ist, lassen sich Schuldzuweisungen bekanntlich am einfachsten machen.

95% Einsparung möglich

Im Abstimmungskampf, der leider zunehmend auch von Respektlosigkeit, gezieltem Verbreiten von Fake-News und Vandalenakten an Plakaten geprägt wird, werden viele Fakten gezielt ausgeklammert und ignoriert. Fakt ist beispielsweise, dass dank Anstrengungen von Forschung, Landwirtschaft und Industrie die Applikationstechnik im Pflanzenschutz immer besser wird. Es besteht die Aussicht, dass bereits in naher Zukunft Pflanzenschutzmittel so eingesetzt werden können, dass der Spagat zwischen Ertragssicherung und Umweltschutz gelin-

gen kann, so dass Verbote überflüssig werden. Beispiel hierfür ist das Sprühgerät «ARA», das von der in Yverdon VD ansässigen Firma Ecorobotix seit diesem Frühjahr serienmäßig hergestellt wird und abhängig vom Einsatzgebiet eine volle Wirkung mit um bis zu 95% reduzierter Aufwandmenge ermöglicht.

Nur Zielfläche behandeln

Pflanzenschutzmittel führen bekanntlich vor allem dann zu Problemen, wenn sie an Stellen gelangen, die nicht zur Zielfläche gehören. So ist es naheliegend, dass verstärkt nach automatisierten Alternati-



Die Flachstrahldüsen sind im Abstand von 4 cm angeordnet und besprühen pro Impuls eine Fläche von 3x8 cm.



Die sechs hochauflösenden Kameras schießen Fotos mit grosser Überlappung, so dass jede Pflanze mehrfach abgebildet wird.

ven für die bisher meist manuell praktizierte Einzelstockbehandlung gesucht wurde. Mit «ARA» liegt nun eine präzis arbeitende Maschine vor, mit der sich das Verfahren bei beachtlicher Flächenleistung mechanisieren lässt, ohne Einbussen bei der Wirkung in Kauf nehmen zu müssen. Im Gegenteil: Die neue Technik löst «nebenbei» auch noch weitere Probleme. So wird in einem geschützten «Kasten» gesprührt, so dass Abdrift auch bei starkem Wind nicht möglich ist. Werden beispielsweise bei der Blackenbekämpfung nur die Blacken besprührt, kommen selbst bei blühendem Löwenzahn die ohnehin schon durch Schutzvorhänge verjagten Bienen kaum mit dem gefährlichen Wirkstoff in Kontakt. So gesehen läutet «ARA» einen Quantensprung im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln ein. Das Lohnunternehmen Andrey+Schafer AG setzt die neue Technik als Vorserienmaschine in der ersten Saison vorerst für die Blackenbekämpfung in Grasland ein und erfreut sich mit rund 250 ha bisher bearbeiteter Fläche bereits einer enorm grossen Nachfrage.

Aufwandmenge ergibt sich bei Behandlung

Die Maschine bearbeitet kleine, rechteckige Teilflächen mit 8x3 cm Kantenlänge. Diese Rechtecke sind vergleichbar mit den Pixeln einer Digitalkamera. Pro Hektar werden 4,67 Mio. Teilflächen unterschieden, die aufgrund der Bildanalyse und einem zu Grunde liegenden Algorithmus entweder behandelt oder nicht behandelt werden. Es werden nur jene Teilflächen behandelt, in denen eine im Algorithmus definierte Schadpflanze einen bestimmten Flächenanteil abdeckt.

Die Aufwandmenge ergibt sich somit erst bei der Behandlung und steht in direktem Zusammenhang mit der vorhandenen Schadpflanzen-Blattfläche. «Die Menge der ausgebrachten Spritzbrühe bewegt sich bisher in einer Bandbreite von nur 1,5 bis 30 l/ha», berichtet «Patron» Fernand Andrey. Für die punktgenaue Applikation ist die Maschine mit 156 hochpräzisen Düsen im Abstand von 4 cm ausgestattet. Jede Düse ist mit einem elektronisch gesteuerten Ventil ausgestattet, das die Düse blitzschnell öffnen und wieder schliessen kann.

Von jeder Blacke viele Fotos

Erfasst werden die Zielpflanzen optisch durch sechs hochauflösende Kameras, die im Innern des Gehäuses mit Hilfe von speziell für diesen Zweck geeigneten Blitzlichtquellen Fotos schießen. In Sekundenbruchteilen werden die Fotos analysiert und die Teillflächen mit vorhandener Zielpflanze sofort behandelt. Pro Foto wird eine Fläche von einem Quadratmeter erfasst. Pro Sekunde nimmt jede der sechs Kameras 20 Fotos auf, was total 120 Fotos ergibt. Das bedeutet, dass das System jede Blacke auf vielen Fotos aus unterschiedlichem Aufnahmewinkel «sieht». «Daraus ergibt sich eine hohe Kapazität und somit Zuverlässigkeit bei der Pflanzenerkennung», betont Claude Juriens von Ecorobotix. Damit die zahlreichen Fotos bereits Sekundenbruchteile nach ihrer Aufnahme analysiert sind, braucht es die leistungsfähigsten Grafikkarten und Rechner, die zurzeit auf dem Markt erhältlich seien. Die Ausleuchtung des Bestands mit künstlichem Blitzlicht hat mehrere Vorteile: Die

Kameras und das Analyseprogramm können so immer mit optimal ausgeleuchteten und standardisierten Lichtverhältnissen arbeiten, was die bestmögliche Zuverlässigkeit ergibt. Auch Arbeiten in stockdunkler Nacht ist möglich. Theoretisch kann eine Maschine ohne Unterbruch in 24 h rund 94 ha bearbeiten. In der Praxis wird die Flächenleistung durch Unterbrüche beim Wenden, bei Einstell- und Vorbereitungsarbeiten sowie bei Strassenfahrten entsprechend reduziert.

Algorithmus lernt mit Fotos

Der Algorithmus, mit dessen Hilfe das System die Zielflächen erkennt, basiert auf Tausenden von Fotos, in denen alle möglichen Formen und Grössen, die beispielsweise Blacken haben können, durch manuelles Markieren ermittelt wurden. Werden gewisse Zielflächen regelmässig

Steckbrief «ARA»

Antrieb: Elektroantrieb über Zapfwelle benötigt 3 kW
Arbeitsbreite: 6 m
Abmessungen: 2,6 x 2,8 x 3,3 m (Transportstellung)
Gewichte: Fronteinheit 700 kg (gefüllt); Sprühmodul 900 kg
Arbeitsgeschwindigkeit: 7 km/h
Leistung: bis 4 ha/h
Bedienung: über App auf Tablet
Pflanzenerkennung: 6 Hochleistungs kameras im Kasten integriert
Sprühtechnik: 156 Flachstrahldüsen mit elektromagnetischer Schaltung der Einzeldüsen
Preis: ab CHF 85 000.–
(Herstellerangaben)

nicht erkannt, kann der Algorithmus mit weiteren Fotos «dazulernen». Bei den ersten Einsätzen bei Andrey+Schafer wurde festgestellt, dass kleine Blacken häufig nicht erkannt wurden. Es stellte sich heraus, dass bei der Programmierung im Herbst vorwiegend grössere Blacken Fotografiert wurden. Als Reaktion darauf wurden bei Ecorobotix über 3000 weitere Fotos von kleineren Blacken analysiert und der Algorithmus damit «gefüttert». «Nach rund zwei Wochen installierte Eco-robotix eine neue Software, von da an wurden auch die kleinen Blacken zuverlässig erkannt», berichtet Fernand Andrey. «Mit diesem Verfahren ist es möglich, dass der Algorithmus jederzeit dazu lernen, so dass das System sich an regional unterschiedliche Pflanzenausprägungen anpassen kann», sagt Claude Juriens.

Das Gerät besteht aus drei Abschnitten mit je 2 m Arbeitsbreite, wobei die beiden äusseren Elemente für die Strassenfahrt auf eine Transportbreite von 2,8 m hochgeklappt werden. Für ein optimales Ergebnis werden die Düsen 20 cm über der Zielfläche geführt, die Schutzhän-



Die 600-l Frischwasser im Fronttank reichen für einen ganzen Arbeitstag aus.

Frischwasser im Fronttank

«Mit dieser Maschine wird etwas anders gearbeitet als mit herkömmlichen Pflanzenschutzspritzen», sagt Benoit Boschung, Direktor des Lohnunternehmens Andrey+Schafer. «Da die auf einem Feld

lässt sich genau ableiten, wie viel auf diesem Feld benötigt wird, so dass mit der zweiten Anmischung Restmengen weitgehend vermieden werden.» Logistisch bringt diese Technik enorme Erleichterungen mit sich: Da beispielsweise beim Blackenspritzen nur wenige Liter pro ha benötigt werden, reicht der 600-l-Tank problemlos für einen ganzen Arbeitstag aus. Die Einsatzgebiete des «ARA» sind vielfältig und umfassen neben der Unkrautbekämpfung im Grünland auch Anwendungen in Reihen- und Spezialkulturen während der Vegetationszeit.

Andrey+Schafer verrechnet den Kunden zurzeit im Durchschnitt CHF 250.– pro ha, wobei es eine Abstufung nach Fläche pro Auftrag gibt.

Fazit

Die neue Technik bietet verschiedene Ausbaumöglichkeiten. So hat Ecorobotix beispielsweise eine Variante mit Patenten geschützt, die mit zwei Düsenbalken und zwei unabhängigen Flüssigkeitssystemen arbeitet. Damit könnten beispielsweise in einem Durchgang mit dem Wirkstoff A nur Blacken, mit Wirkstoff B nur Disteln besprüht werden. Das System eignet sich nicht nur für Herbizid-Applikationen, sondern auch zum sparsamen Einsatz von Fungiziden und Insektiziden. Dann wird umgekehrt gearbeitet: Mit Herbiziden werden nur Unkräuter, mit Fungiziden und Insektiziden nur Kulturpflanzen besprüht. Mit dem System können Bestände mit Höhen bis 40 cm behandelt werden. Zurzeit sind in der Schweiz vier Maschinen im Einsatz, eine weitere beim Lohnunternehmen Estermann sowie zwei bei Fenaco. ■



Die Sprühpräzision von «ARA» ist jener der manuellen Einzelstockbehandlung mindestens ebenbürtig. Bild: M. Sax, Agroscope

ge sollten den Raum möglichst gut abschliessen, damit das System von Tageslicht, Wind und Staub geschützt wird. Deshalb sind Düsenbalken und Schutzhänge mit anwenderfreundlichen Verstellmechanismen an der Geräte-Aussenseite versehen.

benötigte Brühmenge nie vorgängig bekannt ist, führen wir im 600-l-Tank an der Front nur Frischwasser mit aufs Feld.» Die Brüheanmischung erfolgt in einem kleinen 100-l-Tank in zwei Phasen. «Zuerst stellen wir eine kleine Menge her, um vorerst den Feldrand zu umfahren. Daraus