

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 80 (2018)

Heft: 11

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: 04.02.2026

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



Pascal Grützner, Mitarbeiter von Fernand Andrey, zeigt den «Van-Control 2.0». Der NIR-Sensor, der bei der Pumpleitung angebracht ist, misst während des Befüllens den Nährstoff-Gehalt der Gülle im Sekundentakt. Bilder: röt

«Van-Control» auf dem Göllefass

Fernand Andrey aus Pierrafortscha FR setzt seit dieser Saison ein Göllefass mit dem NIR-Sensor «Van-Control 2.0» von Zunhammer ein. Seine ersten Erfahrungen sind durchwegs positiv.

Heinz Röthlisberger

«Wie viele Nährstoffe sind in der Gülle drin?» Wer das wissen will, der macht in der Regel eine Laboranalyse. Die ist zwar präzise, sie ist aber nur eine Momentaufnahme. Denn im Frühling ist die Menge der Nährstoffe in der Gülle meist nicht gleich wie im Sommer oder im Herbst. Und wenn es fast keine Niederschläge gibt, wie in diesem Jahr, ist die Zusammensetzung der Gülle noch einmal anders. Die Lösung wäre, regelmässig ei-

ne neue Gülleprobe ins Labor zu senden. Das ist aber nicht jedermann's Sache. Abhilfe schaffen sogenannte NIR-Sensoren.

Premiere auf Göllefass

Einer, der auf ein solches Analyse-Gerät setzt, ist Fernand Andrey. Der Landwirt und Lohnunternehmer aus Pierrafortscha FR setzt seit diesem Frühling den NIR-Sensor «Van-Control 2.0» von Zun-

hammer ein. Es ist der erste «Van-Control 2.0»-NIR-Sensor, der in der Schweiz auf einem Göllefass zum Einsatz kommt. Montiert ist das Gerät auf einem Zunhammer-16 000-Liter-Göllefass mit Schleppschuh-Verteiler. Fernand Andrey ist Angusbeef-Produzent und bringt jährlich rund 30 000 bis 35 000 Kubik Gülle aus.

Unterschiedliche Gülle

Ein Grund für die Anschaffung des «Van-Control» war, dass Andrey die Gülle von mehreren Standorten mit unterschiedlicher Gülle ausbringen muss. So etwa Laufstall-Gülle, Gärsubstrate, aber auch Gülle, die von anderen Betrieben übernommen wird. Jede Göllegabe hat eine andere Nährstoffzusammensetzung. «Mit dem NIR-Sensor wissen wir nun bei jeder Fass-Betankung ganz genau, wie viele Nährstoffe wir auf das Feld ausbringen», sagt Andrey. «Wir sehen in Echtzeit den Anteil an Gesamtstickstoff, Ammonium, Phosphor und Kali in der Gülle, aber auch den Anteil der Trockensubstanz», erklärt er. «Damit können wir

die Gülle gezielt nach Anteil der Nährstoffe ausbringen. Ziel ist es damit, die Kosten beim Kunstdünger-Zukauf zu senken.»

Güllen nach Nährstoffgehalt

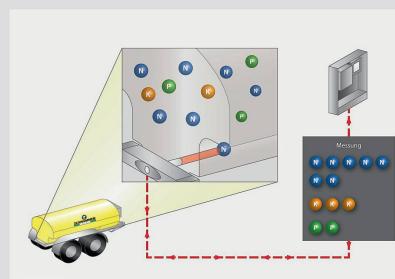
Der NIR-Sensor, der mit dem Isobus-tauglichen Terminal am Traktor verbunden ist, misst beim Befüllen des Fasses die Inhaltsstoffe im Sekundentakt und ermittelt so einen Durchschnittswert der Inhaltsstoffe. «Anhand dieser Messwerte kann ich die Dosierung der Gülle beim Ausbringen exakt nach dem gewünschten Inhaltsstoff festlegen», erklärt Pascal Grützner, der Fahrer des Traktor-Güllefass-Gespanns. Die Werte werden ihm am Traktor-Terminal direkt angezeigt. Möglich ist die Dosierung mittels Anpassung der Fahrgeschwindigkeit und der Drehzahl-Regelung der Göllepumpe mithilfe einer Verteiltabelle. Möglich ist auch die Option einer automatisierten Dosierung mittels Durchfluss-Messung an einem Bypass, die aber am Fass von Andrey nicht zum Einsatz kommt.

Die Werte werden via Isobus-Terminal dokumentiert und können auf einem USB-Stick abgespeichert und dann ausgedruckt werden. So kann der Landwirt sehen, ob die Kultur genügend Nährstoffe erhalten hat oder noch nachgedüngt werden muss. Möglich wäre auch die Datenübertragung in ein Farm-Management-Programm.

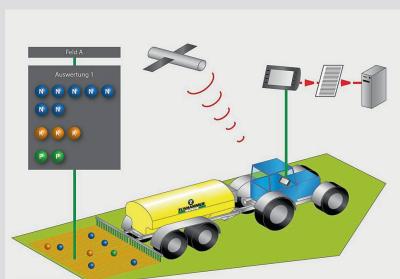
Probe verglichen

Fernand Andrey hat auch schon eine Gölleprobe ins Labor geschickt und dann diese mit den Werten des NIR-Sensors

Funktionsweise «Van-Control»



Zunhammer hat seinen NIR-Sensor «Van-Control» für die Messung von Gülleinhaltstoffen erstmals 2007 vorgestellt und seither intensiv weiterentwickelt. Der Sensor besteht aus einer kompakten Box, in der sich ein hochwertiges NIR-Spektrometer (NIR = Nahinfrarot) und ein spezieller Controller befinden. Diese Box wird – kombiniert mit einem Saphirglasfenster – an der Pumpleitung des Güllefahrzeugs montiert. Während der Befüllung des Fasses wird die vorbeiströmende Gülle aus der Box heraus kontinuierlich mit Infrarotlicht bestrahlt und im Sekundentakt gemessen. In Echtzeit vergleicht der Controller die reflektierten Lichtstrahlen in Höchstgeschwindigkeit mit einer Kalibrationsdatenbank und berechnet daraus die Werte für die verschiedenen Inhaltsstoffe (Gesamtstickstoff, Ammoniumstickstoff, Phosphor, Kali) sowie für die



Trockensubstanz. Ist der Befüllvorgang abgeschlossen, wird für die Inhaltsstoffe je ein Mittelwert über die Messdauer gebildet. Auf Basis dieses Mittelwertes kann die Göllepumpe bei der Ausbringung gezielt, beispielsweise für den Gesamtstickstoff, gesteuert werden. Auf diese Weise ist laut Zunhammer eine gezielte Gabe in kg N/ha möglich – anstatt wie vorher rein mengengesteuert. Für die aktuelle Version, den «Van-Control 2.0», hat Zunhammer im Herbst 2017 das Prüfzeichen «DLG-anerkannt in Einzelkriterien» erhalten. Für die Kalibration des NIR-Sensors wurde das Gerät mit einer Unmenge von Nährstoff-Referenzdaten «gefüttert». Die Datenbank wird stetig mit neuen Daten aktualisiert, was sicherstellen soll, dass der NIR-Sensor eine sehr hohe Genauigkeit zur Verfügung stellen kann.

verglichen. «Die beiden Proben waren exakt gleich.» Das zeige ihm auf, dass der NIR-Sensor präzise arbeite. Andrey setzt den «Van-Control 2.0» in dieser Saison vorerst nur auf seinem Betrieb ein. Das Ziel wäre es, den NIR-Sensor auch bei anderen Bauern anzubieten.

Der NIR-Sensor ist nicht ganz billig in der Anschaffung. «Ich bin überzeugt, dass wenn man viel Gülle mit unterschiedlicher Zusammensetzung hat und am Ende den Kunstdünger-Verbrauch senken kann, ist das Gerät schnell amortisiert», sagt Andrey. ■



Beim Ausbringen hat der Fahrer jederzeit die Kontrolle über die ausgebrachte Menge Gülle mit deren Nährstoffgehalt sowie der Fahrgeschwindigkeit.



Das neue 16 000-Liter-Güllefass mit Schleppschlauchverteiler und NIR-Sensor. Der Betrieb von Fernand Andrey bringt jährlich bis zu 35000 Kubik Gülle aus.



Der MF «5709 Dyna4 Global» stemmt mit 4300 kg Hubkraft auch schwere Anbaugeräte. Bilder: R. Burkhalter

Top Komfort trotz einfacher Ausstattung

Mit dem «5709 Dyna4 Global» hat Massey Ferguson für den Markt einfach ausgestatteter Economy-Traktoren einen vielversprechenden Kandidaten am Start. Er bietet viel Traktor für wenig Geld.

Ruedi Burkhalter

Einfache, aber moderne Technik zu vorteilhaften Preisen: So lautet die Philosophie hinter den Traktoren der «Global Series» von Massey Ferguson. Bei dieser Konstruktionsplattform für den Leistungsbereich von 75 bis 130 PS setzte MF nach der Lancierung 2015 vorerst ausschliesslich auf ein neu konstruiertes, mechanisches 12x12-Wendegetriebe. Bekanntlich fordert der europäische Markt auch im einfach ausgerüsteten Segment etwas mehr Technik und Komfort als anderswo. Als Antwort darauf stellte MF vor rund einem Jahr die Modelle der «Dyna4 Global»-Serie vor. Diese sind zwar mit dem Design und der einfachen Kabine der bisherigen Modelle ausgestattet, haben jedoch Getriebe und Hinterachse von den in Beauvais hergestellten High-Tech-Trak-

toren der «S»-Baureihen erhalten. Das Resultat begeistert Landwirt Vincent Granier aus Montbovon FR nach gut 170 Einsatzstunden mit einem der ersten in der Schweiz ausgelieferten Exemplare. Granier hat das Modell «5709 Dyna4 Global» mit 95 PS als Zweittraktor neben einem Fendt «312 Vario» angeschafft. «Ich empfinde die Kabine trotz einfacher Bauweise sogar als etwas ruhiger als jene von Fendt», berichtet der Praktiker. Die Schweizer Landtechnik konnte ihn bei einem Praxiseinsatz begleiten.

Preisgekröntes Abgassystem

Angetrieben wird der «5709 Dyna4 Global» von einem 3,3-l-3-Zylindermotor von Agco Power, der die Abgasvorschrift der Stufe 4 mit elektronischer Common-

Rail-Einspritzung, Vierventiltechnik sowie einer Kombination aus Dieseloxydationskatalysator und SCR-Katalysator erfüllt. Das externe Abgasreinigungssystem bezeichnet MF als «revolutionär» und wurde an der Eima in Bologna bereits mit einem Innovationspreis ausgezeichnet. Die grosse Herausforderung bestand bei der Entwicklung dabei, höchste Kraftstoff- und AdBlue-Effizienz zu erreichen, ohne die Sicht, Wendigkeit und Bodenfreiheit zu beeinträchtigen. Obwohl die Zielsetzung eigentlich identisch war wie bei grösseren Traktorenbaureihen, war die Realisierung bei Kompakttraktoren aufgrund ihrer Zweckbestimmung und der knappen Platzverhältnisse deutlich schwieriger. Die Lösung ist eine kompakte Einheit unter dem Namen «All-in-One-System», die gut geschützt und kaum sichtbar in die rechte Traktor-Unterseite integriert ist. Die Einheit arbeitet mit einem sogenannten «Swirl»-Verwirbelungs-System, mit dem Abgase und AdBlue optimal vermischt werden sollen, sodass bei geringem AdBlue-Verbrauch ein geringerer Kühlbedarf entsteht und das Kühlerpaket kompakt gehalten werden konnte. Zudem ist das System komplett wartungsfrei.

Kupplungspedal überflüssig

Während MF in den übrigen Typen der «Global Series» auf ein mechanisches 12x12-Getriebe setzt, kommt in den neu-

en Traktoren ausschliesslich das aus anderen Baureihen bekannte «Dyna4»-Getriebe mit vier Gruppen zu je vier unter Last schaltbaren Gängen, also insgesamt 16 Vor- und Rückwärtsgängen, zum Einsatz. Innerhalb einer Gruppe schaltet man die Lastschaltstufen entweder durch Antippen des «T»-Hebels in der Seitenkonsole oder durch Antippen des «Power-Control»-Wendeschalthebels links unter dem Lenkrad. Zum Gruppenwechsel wird zusätzlich der seitlich am «T»-Hebel angebrachte Knopf gedrückt. Es können also alle Gänge ohne Benutzung des Kupplungspedals durchgeschaltet werden. Mit der «SpeedMatching»-Option wird beim Gruppenwechsel automatisch die am besten zur Fahrgeschwindigkeit passende Lastschaltstufe ausgewählt.

Optional gibt es die «AutoDrive»-Funktion. Wird diese über einen Kippschalter aktiviert, werden die Lastschaltstufen innerhalb einer Gruppe lastabhängig automatisch geschaltet. Für einen Traktor der Economy-Klasse ungewöhnlich: Über ein Menü am Armaturenbrett lässt sich die Aggressivität der Schaltvorgänge sowohl für den Richtungswechsel als auch die Lastschaltstufen je nach Einsatz von schnell bis sanft verstetzen.

Ebenfalls als Option wird die Kupplungsfunktion des Bremspedals angeboten, mit deren Hilfe der Traktor, etwa bei Frontladerarbeiten, lediglich durch Betätigung des Bremspedals angehalten und wieder in Bewegung versetzt werden kann. Diese Funktion kann mittels Wippschalter aktiviert oder deaktiviert werden.

Als weitere Option ist zudem ein Superkriechgang verfügbar, sodass die Anzahl der Gänge auf 32V/32R verdoppelt werden kann. Die Zapfwelle ist in der Stan-

dardversion mit den Geschwindigkeiten 540/540E ausgestattet. Auf Wunsch sind auch die Kombinationen 540/1000 oder 540/540E/1000 erhältlich.

Bis zu 100 l/min

Auch in Sachen Hydraulik bietet der «5709 Dyna4 Global» für seine Klasse überdurchschnittliche Werte. Das einfache, offene Hydrauliksystem wird durch zwei Zahnradpumpen versorgt. Dabei stehen 32 l/min für interne Verbraucher wie Lenkung, Getriebe und Bremsen zur Verfügung. Die Hauptpumpe liefert 58 l/min für das Hubwerk und die Zusatzsteuergeräte. Als zusätzliche Option kann eine dritte Pumpe mit weiteren 42 l/min bestellt werden. Dann stehen 58 l/min für das Hubwerk und 42 l/min für die Zusatzsteuergeräte zur Verfügung. Beide Pumpen können über einen Kippschalter kombiniert werden, sodass für externe Verbraucher wie Frontlader ein Durchfluss von 100 l/min zur Verfügung steht. Serienmäßig werden zwei doppelt wirkende Zusatzsteuergeräte verbaut, auf Wunsch ist ein drittes verfügbar. Für ein Steuergerät steht hinten außerhalb der Kabine ein Drehregler für die Mengenverstellung zur Verfügung. Auch in Sachen Hubkraft und Nutzlast bietet der «5709 Dyna4 Global» Werte, die sich sehen lassen können. Die Hubkraft hinten beträgt maximal 4300 kg, je nach Ausstattungsvariante können gut 4000 kg zugeladen werden.

Gute Sicht

Die 6-Pfosten-Kabine bietet, nicht zuletzt dank des schlanken Auspuffs, eine gute Rundumsicht. Insbesondere die Sicht auf den Heckanbauraum ist vorbildlich. Die

Bedienungselemente sind praktisch und übersichtlich platziert. Lediglich die Position des «T»-Schalthebels ist nicht optimal. Dieser dürfte etwas höher und näher bei der EHR-Bedienung angebracht sein. Das Armaturenbrett ist modern gestaltet und bietet neben den Standardanzeigen viele Extras wie die Anzeige von Serviceintervallen, Kraftstoffverbrauch oder Flächenzähler. Obwohl viele Anzeigen auf kleinem Feld angeordnet sind, ergibt sich eine gute Übersicht. So wird beispielsweise die aktuelle Lastschaltstufe mit deutlich grösserer Schrift angezeigt. Erstmals für die «Global»-Traktoren lassen sich die Modelle mit «Dyna4» optional mit einer Kabinenfederung ausstatten. Die Kabine ist hierbei vorne auf zwei Silentblöcken und hinten auf einem Paar federgestützter Stoßdämpfer gelagert. Weiterhin nicht erhältlich ist hingegen eine Vorderachsgefederung.

Fazit

Für einen Traktor der Economy-Klasse bietet der «5709 Dyna4 Global» ein hohes Komfortniveau und viele Ausstattungs-Varianten. Mit seinen Leistungswerten ist er auch bezüglich Hydraulik und Zuladung vorne mit dabei. Als grosse Stärke sieht Vincent Grangier die gut gelungene und einfach zu verstehende Bedienungsfläche. «Bei der Futterernte wird der Traktor vor allem von meiner Frau gefahren. Für sie ist die Bedienung bei anderen Traktoren oft zu kompliziert, im neuen hat sie sich hingegen sofort zurechtgefunden.» Kritik gibt es auch vom Praktiker nur für kleinere Details, so etwa für die etwas schwergängigen Kabelzüge der Zusatzsteuergeräte. Im Schweizer Markt dürfte die Baureihe deshalb in den Startlöchern für eine Karriere als Verkaufsschlager stehen. ■



Die Global-Kabine bietet trotz einfacher Ausstattung einen sehr komfortablen und aufgeräumten Arbeitsplatz.

Steckbrief MF «5709 Dyna4 Global»

Motor: 3,3 l, 3 Zylinder von Agco Power, Stufe 4, max. 95 PS, Abgasreinigung mit DOC und SCR (AdBlue)
Getriebe: 16V/16R mit 4 Lastschaltstufen, auf Wunsch Kriechgang
Zapfwelle: 540/540 Eco oder 540/1000 oder 540/540 Eco/1000
Hydraulik: offenes System mit 32 l/min für interne Verbraucher, 58 oder 100 l/min Arbeitshydraulik
Steuergeräte: 2 oder 3 (dw), 1 mit Mengenregelung
Hubwerk: 4300 kg max. Hubkraft hinten
Höhe: 2,86 m; Breite ab 1,8 bis 2,5 m, Länge: 4,1 m, Radstand: 2,3 m
Gewicht: 4300 kg, zulässiges Gesamtgewicht: 8500 kg
Preis ab: CHF 64'000.– inkl. MwSt. (entspricht nicht dem Preis der Testmaschine)
(Herstellerangaben)



Im letzten Jahr hat John Deere eine neue Generation von Rundballenpressen auf den Markt gebracht, darunter diese Press-Wickelkombination «C441R». Bilder: M. Abderhalden, R. Engeler

Foliert und verpackt

Im letzten Jahr hat John Deere die neue Generation von Press-Wickelkombinationen auf den Markt gebracht. Die «Schweizer Landtechnik testete das Modell «C441R», das mit einer Einrichtung zu Folienbindung nachgerüstet wurde.

Martin Abderhalden*

Bei der neuen Generation der Rundballenpressen hat John Deere zahlreiche Neuerungen eingebaut, nicht aber ab Werk die Möglichkeit einer zusätzlichen Mantelfolienbindung. Diese wurde beim getesteten Modell von Brülsauer Landtechnik in Eichberg SG nachgerüstet. Diese Premium-Presse ist für hohe Leistungen ausgelegt, wie sie von grösseren Betrieben und Lohnunternehmen gefor-

dert werden. Da Herbstfutter bekanntlich grösste Ansprüche an eine Presse stellt, war der Zeitpunkt im September für den Test ideal.

Neues Design

Das neue Design und die kompakten Masse machen die Festkammerpresse recht wendig. An der Testmaschine war eine starre Tandemachse mit Breitreifen der Dimension «620/40-22,5» von Vredestein montiert. Verbaut war eine Zweileiter-Druckluftbremse. Die Maschine kommt bei dieser Bereifung auf eine stolze Breite von 326 cm, muss dementsprechend eingelöst werden. Für den nötigen Antrieb stellte Forrer Landtechnik aus Frasnacht TG einen John Deere «6155R» der neusten Generation zur Verfügung. Dank Isobus konnte die Presse direkt über den grossen Monitor im Traktor bedient werden – eine zuverlässige Lösung. Alle Arbeitsprozesse werden direkt angezeigt und sämtliche Maschineneinstellungen sind auch für ungeübtere Fahrer logisch

durchführbar. Vermisst wurden hingegen Kameras mit Blick auf die Bindevorrichtung und den Wickler.

Für grosse Traktoren ausgelegt

Die Ölversorgung erfolgt über ein LS-System. Das Pick-up, die hydraulische Messerschaltung und der absenkbarer Messerboden benötigen eine eigene Ölversorgung über zwei Steuerventile (dw). Zur Absicherung des Zapfwellenantriebs (1000 U/min) spricht die Nockenkupplung bei Belastung von rund 157 kW/210 PS an. Ein direkter Antrieb über den Rotor versorgt direkt das 5-reihige, gesteuerte Pick-up an. Mit einer Aufnahmehöhe von 220 cm/212 cm (nach DIN) lassen sich auch breite Schwaden gut aufnehmen. Auch pendelnde Tasträder sind serienmäßig montiert. Die Pick-up-Abstreifer aus Edelstahl sowie der gross dimensionierte Rollenniederhalter unterstützen den Futterfluss bis zum Rotor.

Hydraulische Messerschaltung

«MaxiCut HC25» heisst der verbaute Rotor, der mit verschleissfesten Hardox-Zinken ausgestattet ist. Die seitlich angeordneten Zuführschnecken leiten das Futter ins Schneidwerk. Dieses verfügt über eine hydraulische Messerschaltung mit zwei Balken zu 13 und 15 Messern. Am Traktorterminal wird eingestellt, ob keine, 13, 15 oder 25 Messer zugeschaltet sind. Für den Messerwechsel muss man aber die Presskammer öffnen, hat jedoch einen guten Zugang zu den Messern. Dank des parallel absenkbarsten Förderkanalbodens lassen sich Verstopfungen vom

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

Video zur Press-Wickelkombi John Deere «C441R»

Weitere Filme zu landtechnisch interessanten Themen auf unserem YouTube-Kanal «Schweizer Landtechnik».



Fahrersitz aus beheben. Hartnäckige Futterstaus lassen sich bis unter die Förder schnellen lösen.

John Deere hat die Materialstärke der Presskammer auf 4 mm erhöht und vier exponierte Presswalzen verstärkt. Anstelle der bisherigen 8 Kanten verfügen diese neu über 12, um den Ballenstart verbessern und den Drehvorgang zu optimieren. Die Presskammer formt Ballen mit einer Breite von 121 cm. Ebenfalls am Terminal einstellbar ist der Durchmesser (125 bis 135 cm).

Der Antrieb der 18 Presswalzen ist auf der linken Maschinenseite untergebracht. Eine Kartuschen-Zentralschmierung versorgt die gross dimensionierten Lager. Die fünf Antriebsketten werden von einer automatischen Ölschmierung versorgt.

Netz- und Folienbindung

Eine absolute Neuheit ist die nachträglich angebrachte Folienbindung. Diese ist vor der Netzzbindung platziert, ein Wechsel aufs Netz ist für geübte Fahrer schnell erledigt. Damit es beim Wechsel auf die Folie wieder sauber anläuft, muss die Folie beim Einziehen erst durch das Beschicken der Presskammer mit Futter kurz manuell eingezogen werden.

Schneller Wickler

Eine leistungsfähige Presse fordert auch einen passenden Wickelvorgang. Das ist mit dem Transporttisch-System «TTS» gut

Kurzbewertung

- + Einfache Bedienung, Isobus-tauglich
- + Hohe Durchsatzleistung mit schnellem Wickler
- + Kurze Distanz zwischen Pick-up und Rotor, fördert auch schwieriges Futter gut
- Ketten streifen auf dem Rollenniederhalter (Geräusch)
- Keine Kameras (optional aber möglich)
- Platz auf Podest etwas knapp



Das Testmodell wurde mit einer Einrichtung zur Folienbindung nachgerüstet.

Steckbrief John-Deere-Press-Wickelkombination «C441R»

Gewicht: 7300 kg

Länge: 695 cm

Höhe: 305 cm

Breite: 326 cm

Fahrwerk: Starre Tandemachse, bereift mit Vredestein «Flotation 620/40-22,5», Druckluftbremse

Ballendurchmesser: 125–135 cm bei 121 cm Breite

Pick-up: 220 cm, 5 gesteuerte Zinkenreihen

Wickler: 2 Wickelarme mit 750-mm-Rollen, 40 U/min, Vorrat für 10 Rollen Wickelfolie und 3 Binderrollen (Netz oder Folie)

Preis: CHF 110 000.– (exkl. MwSt., Testausstattung)

(Herstellerangaben)

gelungen. Zur Ballenübergabe fährt dieser Tisch nach vorne unter die Presskammer. Beim Öffnen der Presskammer fällt der Ballen ohne grossen Schlag auf den Tisch und wird zügig nach hinten in den Wickelbereich gefahren, wo ein mit zwei robusten Armen ausgerüsteter Wickler die Ballen mit bis zu 40 U/min einwickelt. Auch bei viel Futter ist es so möglich, dass der Ballen hinten fertig gewickelt ist, bevor die Presskammer voll ist. So sollen bis zu 60 Ballen pro Stunde zu pressen sein. Die seitlich angebrachten Magazine für je fünf Reservefolien sind hydraulisch absenkbare, können so bequem bedient werden.

Beidseitig auf den Kotflügeln befinden sich Folientaster für die Bedienung der wichtigsten Funktionen. Die im Dunkeln leuchtenden Taster ermöglichen es, Folienmesser, ausschwenkbare Folienhalter, Wickler und Wickeltisch sowie die Heckklappe komfortabel zu bedienen.

Viel Leistung

Im fünften Schnitt konnte die Maschine bei besten Verhältnissen getestet werden. Das Futter war gut angetrocknet und an mittelgroße Schwaden gelegt. Unter diesen optimalen Bedingungen schluckte die Presse gehörig, die Fahrgeschwindigkeit lag zwischen 14 und 20 km/h. Durch den

geringen Abstand zwischen Pick-up und Rotor wird auch kurzes Futter flüssig aufgenommen. Mit den gut 200 PS Maximalleistung und allen zugeschalteten Messern wurde das Limit der Förder-, Schneid- und Pressaggregate nicht ausgereizt. Die Ballen zeigten sich schön geformt. Die Folienbindung arbeitete störungsfrei. Allerdings musste beim Öffnen der Presskammer und bei der Übergabe auf den Wickeltisch die Drehzahl reduziert werden, ansonsten wegen des grossen Drehzahlunterschieds stellenweise die Folie riss. Der Wickler wurde immer fertig, bevor der nächste Ballen bereit war. Wegen der nachgerüsteten Folienbindung war der Platz auf dem Podest recht eingeschränkt, was beim Rollenwechsel stört. Gut gefallen hat die Bedienung am Isobus-fähigen Terminal im Traktor. Nach einer kurzen Instruktion ist alles gut verständlich, die aktuellen Arbeitsabläufe werden gut dargestellt. Sämtliche Arbeitsabläufe lassen sich automatisieren, die einzelnen Funktionen lassen sich bei Bedarf auch manuell steuern. Für den Preis der Testmaschine mit CHF 110 000.– (exkl. MwSt.) und ohne Folienbindung (CHF 9500.–) bekommt man wirklich viel gute Technik, die mit 7300 kg Leergewicht, Tandemachse und dem schnellen Wickler für Schweizer Verhältnisse geeignet ist.



Einige der Funktionen lassen sich über Folientaster auf beiden Kotflügeln steuern.



Gut gefallen hat die Bedienung am Isobus-fähigen Terminal im Traktor.



Der «CX5.90» ist dank tiefem Leergewicht und kompakten Abmessungen wie für Schweizer Verhältnisse geschaffen. Bilder: R. Burkhalter, zVg

Mittelklasse mit Plus

Der neue Mittelklassemähdrescher «CX5.90» von New Holland hat im Vergleich zu seinem Vorgänger viel neue Technik erhalten, insbesondere eine neue, an die grösseren Baureihen angelehnte Kabine.

Ruedi Burkhalter

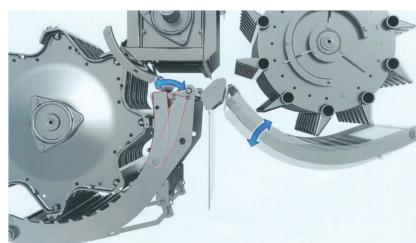
«Er ist der leichteste Mähdrescher auf diesem Leistungsniveau», sagt Andreas Schneider. Der Landwirt mit Dreschunternehmen aus Rünenberg im Oberbaselbiet hat einen der ersten Mähdrescher der Baureihe «CX5» von New Holland im Einsatz. Das günstige Leistungsgewicht und die kompakten Abmessungen waren für ihn Hauptargumente für den Kauf des «CX5.90 Laterale» mit neuer Kabine, der bei ihm vorwiegend auf hügeligen, klein strukturierten Flächen zum Einsatz kommt. Angetrieben wird der «CX5.90» von einem 6,8-l-Motor von FPT. Die Nennleistung bei 2100 U/min beträgt 272 PS, die Maximalleistung bei 2200 U/min 300 PS. Der 670-l-Dieseltank ist mit einem integrierten 110-l-Tank für AdBlue ausgerüstet, der nur bei jeder zweiten Dieseltankfüllung befüllt werden muss.

Vier Trommeln für mehr Fluss

Herzstück ist das Viertrommel-Dreschwerk «Opti-Thresh», bei dem die Hauptdreschtrömmel mit Wendetrommel durch einen zusätzlichen Zentrifugalabscheider mit Wendetrommel ergänzt wird. Diese einzigartige Kombination soll einerseits eine hohe Leistung ohne Abstriche bei der Korn- und Strohqualität ermöglichen. Andererseits bietet das System zahlreiche Ein-

stellmöglichkeiten und damit eine grosse Flexibilität, um in jedem Bestand und unter unterschiedlichsten Bedingungen ein optimales Resultat zu erzielen.

Die Hauptdreschtrömmel hat für diese Leistungsklasse mit 60 cm einen grossen Durchmesser und kann mit entsprechend geringerer Drehzahl betrieben werden, was einen geringen Anteil an Bruchkorn verspricht. Durch Verstellen des hinteren Korbelements kann die Intensität der Abscheidung an Reifegrad und Ertrag angepasst werden. Bei ganz geschlossenem Dreschkorb beträgt der Umschlingwinkel 121°, woraus sich eine grosse Abscheidefläche ergibt. Wird der obere Teil ausgeschwenkt, ist die Abscheidung weniger aggressiv und die Strohqualität wird ver-



Sowohl die Hauptdreschtrömmel (links) als auch der Zentrifugalabscheider (rechts) bieten Verstellmöglichkeiten von Drehzahl und Korabstand.

bessert. Das Umstellen von einem Erntegut auf ein anderes erfolgt durch Austausch der unteren Korbelemente am mehrteiligen Standardkorb in 20 Minuten. Die nach der Hauptdreschtrömmel folgende Wendetrommel wurde überarbeitet und soll nun dank der verstellbaren Wendetrommelbleche mit Rechteckprofil zu einem weiter verbesserten Strohfluss, einem minimierten Bruchkornanteil und höherer Leistungsfähigkeit bei feuchten Bedingungen beitragen.

Die Wendetrommel übergibt das Material an den Zentrifugalabscheider. Dieser sorgt durch den zusätzlichen Korb, zusätzliche Fliehkraft und zusätzliche Richtungsänderungen für eine erhöhte Abscheideleistung. Auch der Zentrifugalabscheider bietet mit einer zweistufigen Drehzahlverstellung und zwei Einstellpositionen für den Korb zusätzliche Möglichkeiten, um die Arbeitsweise an Bestand und Bedingungen anzupassen. Anschliessend sorgt die Strohfluss-Wendetrommel dafür, dass das verbleibende Material optimal dosiert an die Schüttler weitergegeben wird.

Schüttlerdrehzahl automatisch

Neu ist die automatisch variierbare Schüttlerdrehzahl. Sie soll eine Steigerung der Produktivität um bis zu 10 % ermöglichen. Nachdem die Fruchtart ausgewählt wurde,

Video zum New Holland «CX5.90»

Weitere Filme zu landtechnisch interessanten Themen auf unserem YouTube-Kanal «Schweizer Landtechnik».



passt das System die Schüttlerdrehzahl automatisch so an, dass beim Bergauffahren Kornverluste vermieden (reduzierte Drehzahl) und beim Bergabfahren eine Überladung der Schüttler vermieden (erhöhte Drehzahl) werden. Zur optimierten Feineinstellung der Schüttlerdrehzahl werden auch die Daten der Sieb- und Gebläseinstellungen miteinbezogen. Der geschlossene Schüttlerboden gewährleistet bei der Arbeit in Hanglagen eine gleichmässige Zufuhr der abgeschiedenen Körner zum Vorbereitungsboden.

Siebkasten mit mehr Fallstufen

Die Reinigung der abgeschiedenen Körner erfolgt anschliessend im Siebkasten mit drei Fallstufen. Durch die zusätzliche Fallstufe in der Mitte des Vorbereitungsbodens kann bereits ein grosser Teil des Spreu- und Kurzstrohanteils ausgeblasen werden, bevor das Erntegut die Hauptsiebe erreicht. Diese Technik soll gegenüber herkömmlichen Systemen eine um bis zu 15 % höhere Reinigungsleistung bringen. Das «Smart Sieve»-System lenkt die Körner bei seitlicher Hangneigung abhängig von Gebläsedrehzahl und Korngrösse durch eine Querbewegung nach oben und soll so einen Seitenhangausgleich bis 25% ohne grössere Einbussen bei der Reinigungsleistung ermöglichen. Zum Ausgleich von Längsneigungen gibt es das überarbeitete «Opti-Fan»-System, das die Gebläsedrehzahl automatisch an Richtung und Neigung anpasst, um die Arbeit der Siebe konstant zu halten. Die «Laterale»-Version gleicht zusätzlich durch die automatische, hydraulische Verstellung der Radnaben bis zu 18% seitliche Hangneigung aus. Die «Hillside»-Version mit noch grösserem Neigungsausgleich ist in der Schweiz nicht erhältlich.

Mehr Raum, mehr Übersicht

Die augenfälligste Neuerung am «CX5.90» ist die neue Kabine mit zusätzli-

cher Fensterfläche, bei der viele Elemente von New Hollands grösseren Mähderscheraulen stammen. Allem voran betrifft dies die Multifunktions-Armlehne mit dem integrierten Fahrhebel. Am äusseren Rand der Armlehne können die wichtigsten Einstellungen wie Dreschtrommeldorfzahl, Korbabstand, Gebläsedrehzahl und Siebeinstellungen direkt über praktische Kipptaster elektronisch verstellt werden. Auf dem Fahrhebel können die am häufigsten benutzten Funktionen wie Schneidwerk und Haspeldrehzahl oder Abtankschnecke bedient werden.

Automatikfunktionen sparen Zeit

Ebenfalls aus grösseren Baureihen bereits bekannt ist der Monitor mit Touchfunktion, auf dem der Fahrer in der Standardansicht alle wichtigen Betriebszustände auf einen Blick ablesen kann. Das Elektroniksystem bietet dem Fahrer zahlreiche zeitsparende Funktionen. So sind beispielsweise für alle Kulturen automatische Standardeinstellungen vorprogrammiert, die der Fahrer aktivieren und so schnell mit der Arbeit beginnen kann. Zusätzlich kann der Fahrer auch seine eigenen Einstellungen für bestimmte Bedingungen abspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abrufen. Praktisch aufgefallen sind zwei Knöpfe in der Armlehne, mit der jeweils innerhalb einer Systemeinstellung zwischen zwei Konstellationen (beispielsweise trocken-feucht) mit nur einem Knopfdruck hin- und hergewechselt werden kann.

Verbesserungen gab es auch bei der Wartungsfreundlichkeit. So wurde die Anzahl der Schmierstellen von 32 auf 20 deutlich gesenkt. Nach dem Schmieren kann am Monitor die automatische Variatorverstellung aktiviert werden, worauf die Variatoren einmal den gesamten Verstellbereich durchfahren, um das Schmierfett im ganzen Verstellbereich zu verteilen. Eine weitere Erleichterung ist die «Clean Out»-

Steckbrief New Holland «CX5.90 Laterale»

Motor: 6,8 l, FPT, Abgasstufe 4; 272 PS; maximal 300 PS

Fahrantrieb: Hydrostatisch mit 3-Gang-Getriebe

Schneidwerk: Varifeed 4,88–6,5 m

Dreschtrommel: 0,6 m Durchmesser, 1,3 m breit, 400 bis 1140 U/min

Zentrifugalabscheider: 0,59 m Durchmesser, 400/760 U/min

Schüttler: 5 Stück, 5,38 m Abscheidefläche

Siebe: Triple-Clean-Siebkasten, «Smart Sieve»-Hangausgleich optional

Abmessungen: Höhe 3,99 m; Breite 3,29, Länge ohne Schneidwerk 8,76 m

Korntank: 8300 l

Gewicht: 13 900 kg ohne Schneidwerk und Strohhäcksler

Preis: ab CHF 299 400.– (exkl. MwSt.)
(Herstellerangaben)

Funktion, die automatisch die Siebe öffnet und auf die maximale Gebläsedrehzahl hochfährt, um die Maschine vor dem Fruchtwchsel von Resten zu befreien.

Fazit

Nach 180 Einsatzstunden zieht Andreas Schneider Bilanz: «Dank der vielen Einstellmöglichkeiten ist es in allen Kulturen schnell gelungen, ein optimales Ergebnis zu erzielen. Das haben auch die durchwegs positiven Rückmeldungen unserer Kunden bestätigt. Die Arbeit hat einfach nur Spass gemacht, mir fallen beim besten Willen keine Kritikpunkte ein.» Ein besonderes Lob gibt es für das «Heavy Duty Varifeed»-Schneidwerk, bei dem die Messerposition zu jeder Zeit während der Arbeit über eine Taste am Fahrhebel um 575 mm verstellt werden kann. «Ich nutze dies innerhalb einer Parzelle oft, um auch bei sich ändernden Bedingungen immer einen flüssigen Einzug des Ernteguts zu haben.»



Die neue Kabine bietet viel Fensterfläche, die Bedienelemente stammen aus den grösseren Leistungsklassen.



In der «Laterale»-Version kann die ganze Maschine zusätzlich zum «Smart Sieve» bis zu 18 % Hangneigung ausgleichen.



Ein Schlüssel zum Erfolg ist die spezielle Formgebung der «Hobelmesser», die sich im Rotorkreis der Welle drehen. Bilder: R. Hunger

Hobeln ist ein Systemwechsel

Der Geohobel ist ein aktiv arbeitendes Bodenbearbeitungsgerät. Ausgerüstet mit Hobelmessern ist er beispielsweise in der Lage, Hofdünger zu zerkleinern und in die obersten und gleichzeitig biologisch aktivsten Bodenschichten einzumischen.

Ruedi Hunger

Normalerweise bringt man den Hobel mit Holz in Verbindung. Nicht so beim Geohobel. Er ist ein vergleichsweise «junges» Gerät mit hobelnder Arbeitsweise. Seine Spezialität ist der flache, pfluglose Wiesenumbruch. Die «Schweizer Landtechnik» hat sich mit den «Geohobel-Pionieren» Beat Erni, Roggliswil (LU), und Ueli Zemp, Buttisholz (LU), getroffen und sich das System Geohobel erklären lassen. Beide früher durften wir das Gerät von Flurin Frigg, Landwirt in Rodels/Pratval (GR), beim Kunstmiesenbruch vor der Maisaat, im praktischen Einsatz begleiten.

Gesucht: Alternative zum Pflug

Beat Erni hat seit zwanzig Jahren keinen Pflug mehr eingesetzt. Der Weg zu einer befriedigenden Alternative war für den

Bio-Bauern beschwerlich. Verschiedenste Grubber wurden getestet und eingesetzt, alle scheiterten am Kunstmiesenbruch. «Das geht mit einem Grubber mit vernünftigem Aufwand einfach nicht», sagt Erni. Wie so oft war es dem Zufall zu verdanken, dass er auf Michael Rath in Maria-Rojach (A) stieß. Der Kärntner Maschinenbauer tüftelte zu jenem Zeitpunkt an einer Maschine mit dem Arbeitsprinzip einer «Haue». Das Arbeitsprinzip eines handgeföhrten Werkzeuges auf ein Gerät mit horizontaler Rotorwelle zu übertragen, war nicht ganz einfach. Beat Erni war aber sofort klar, dass seine Vorstellungen eines flachen Kunstmiesenbruchs mit diesem, für die flache Bodenbearbeitung konstruierten, Gerät beherrschbar werden.

Hobelmesser als Werkzeuge

«Es gibt zwei Schlüsselstellen an diesem Gerät, die entscheidend sind. Erstens die breiten und wenigen Werkzeuge, die insgesamt gegenüber ähnlichen Geräten eine geringere Strukturbelastung ergeben, und zweitens die Tiefenführung», so Erni. Die patentrechtlich geschützten Hobelmesser drehen im Radius des Rotorkreises und ermöglichen damit eine exakte flache Bearbeitung. Um keine falschen Vorstellungen aufkommen zu lassen, die Messer einer Holz-Hobelmaschine entsprechen der ganzen Breite der Hobelwelle. Nicht so beim Geohobel. Ein 230 cm breites Gerät hat 27 Messer, verteilt über den ganzen Rotor. Es sind spezielle Messer, die einer Gänsefusssschar oder Flügelschar ähnlich sind. Das verleiht

ihnen die Eigenschaft, dass sie einerseits einen guten Mischeffekt erzielen, anderseits aber keine Schmierschicht hinterlassen. Die Standzeit der Messer wird durch die Bodeneigenschaften bestimmt und liegt zwischen 80 und 120 Hektaren.

Exakte Tiefenführung

Damit die Pflanzen einer Grasnarbe genau unterhalb des Vegetationskegels abgeschnitten werden und nicht unnötig viel Erde bewegt wird, ist eine genaue Tiefenführung notwendig. Diese ist nur erreichbar, wenn – wie im Fall des Geohobels – die tragenden Räder weder vor noch hinter der Rotorwelle, sondern direkt auf der Höhe der Werkzeugwelle laufen. In der Praxis funktioniert die genaue Tiefenführung nur so gut, wie die Acker- oder Wiesenoberfläche auch eben ist. Ist dies nicht der Fall und ist die Oberfläche in Fahrrichtung von tieferen Fahrspuren durchzogen, kann keine Tiefenführung funktionieren. «Ist die Fläche von Fahrspuren durchzogen, muss entweder quer dazu oder diagonal gefahren werden», sagt Bio-Bauer Ueli Zemp, der für den Vertrieb in der Schweiz verantwortlich ist. Fahrspuren gebe es nur, wenn vorher der Pflug eingesetzt und der Boden überlockt wurde, fügt Zemp noch an.

Tiefe Drehzahlen wählen

Insgesamt sind die mechanischen Einwirkungen auf den Boden viel geringer als bei anderen Geräten. Das aufgebaute Getriebe ermöglicht vier verschiedene Rotordrehzahlen. Alle drei Geohobel-Exponenten plädieren für tiefe Rotor-Drehzahlen im Bereich von 200/250 U/min. Ueli Zemp empfiehlt noch tiefer, auf 170 U/min zu gehen. Das ist möglich, wenn auch noch die Eco-Zapf-

wellendrehzahlen des Traktors genutzt wird. Erni und Zemp sind sich einig, damit kann der Treibstoffverbrauch auf dem tiefen Niveau von 10–12 l/ha gehalten werden. Übrigens wird die Traktorgrösse mehr durch das Gerätgewicht bestimmt als durch den Kraftbedarf. Das ist auch ein Grund, warum sich Flurin Frigg für eine aufgelöste Bauart mit dem Saatgut-Behälter an der Fronthydraulik entschlossen hat.

Walzen ist entscheidend

Der Geohobel kann mit einer Farmflex- oder einer Glattwalze ausgerüstet werden. Wir haben beide Varianten gesehen, auf dem Betrieb von Frigg die Farmflexwalze und bei Erni die Glattwalze. Bei einer Bearbeitungstiefe von 3 cm baut sich ein zirka 6 cm starkes, krümeliges Humus-Mulch-Gemisch auf. Das heisst, es findet ein Sauerstoffeintrag statt. Das bewirkt eine Mineralisation und die Bakterien bauen bereits nach kurzer Zeit Kohlenstoff ab. Ohne Versiegelung – und mehr macht die Walze nicht, da das Maschinengewicht auf den Stützräder ruht – würde eine starke Ausgasung stattfinden. Unter diesen Bedingungen leiten die Feuchtigkeit und der notwendige Restsauerstoff sofort einen Rotteprozess ein. Somit kann der innert kürzester Zeit mineralisierte Stickstoff die Rotte unterstützen (C:N-Verhältnis). «Der grosse Vorteil dieser reduzierten Mineralisierung besteht darin, dass das eingearbeitete Mulchmaterial nicht verdorrt, sondern in Rotte geht. Damit keimen einjährige Samenbeikräuter deutlich schwächer», betont Erni.

Ein Systemwechsel

Wer einen Geohobel kauft oder vom Lohnunternehmer einsetzen lässt, muss



Die Geohobel-Pioniere Beat Erni und Ueli Zemp (vorne) zeigen den gleichmässigen Bearbeitungshorizont.

sich bewusst sein, dass er einen Systemwechsel vornimmt. In einem Durchgang werden die drei Arbeitsschritt hobeln-säen-walzen kombiniert. Das ist für die pfluglose, flache Bodenbearbeitung im Bio-Landbau bisher einmalig. «Der abwechselnde Einsatz von Pflug und Geohobel passt nicht in dieses System», warnt Erni und liefert auch gleich die Begründung nach: «Da die in der Fruchfolge aufgebaute Lebendverbauung durch den Pflugeinsatz wieder in untere, weniger aktive Schichten vergraben wird. Die sich unter Lebendverbauung nach Jahren gebildete, tragfähige Struktur, welche entscheidend für die Wasserführung ist, würde mit dem Pflug auch wieder auf null gesetzt.» Das bestätigt auch Flurin Frigg, der den Geohobel auf dem elterli-



Die aufgelöste Bauart mit Sätkasten und Applikationstechnik zur Rottelenkung vorne, bringt eine gute Gewichtsverteilung.



Der Geohobel ist insgesamt ein kompaktes, nahe am Traktor gebautes Gerät.

Beispiele

Variante I	Variante II
 <ul style="list-style-type: none"> • Parallelogramm geführte Doppelscheibenschar mit Gummi-Druckrolle • Exakte Saatgutablage • Rund CHF 8000.– teurer <p>Arbeitsbreiten ab 120 cm, Standard 230/260/300 cm. Ab 60 kW (80 PS) Maschinengewicht bestimmt Traktorgröße Leichte Farmflex- oder Glattwalze Verschiedene Möglichkeiten von Aufbau-Säetechnik</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Sähaube; Saatgut wird über höhenverstellbare Särohre in den Erdstrom abgelegt • Leichter, kürzer, kostengünstiger



Nach Aussage von Beat Erni ist die neue Variante der Glattwalze eine optimale Lösung.

chen Betrieb und einem Partnerbetrieb im (trockenen) bündnerischen Domleschg einsetzt.

Die Geohobel-Familie

Bisher laufen rund 25 Maschinen in der Schweiz, verteilt vom Jura bis ins Bünd-

erland. Wie erwähnt, braucht es mit dem Geohobel ein Umdenken. Das ist auch ein Grund, warum die Maschine nicht über den Landmaschinenhandel verkauft wird. Verkaufen und vergessen, das funktioniert mit dem Geohobel nicht. Zemp, der den Verkauf und die Beratung

koordiniert, betont die Wichtigkeit einer beratenden Begleitung. «Dieses Zusammenspiel braucht es, wenn wir die Maschine weiterhin erfolgreich platzieren wollen.» Und Ja, der Geohobel sei eine Maschine für den Bio-Betrieb – aber nicht nur –, denn es zeige sich, dass sich mehr und mehr auch Nicht-Bio-Landwirte dafür interessieren. Unter den Geohobel-Besitzern herrsche ein reger Austausch und jeder gebe seine gemachten Erfahrungen gerne weiter.

Fazit

An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an alle Akteure. Uns ist kein anderes Bodenbearbeitungsgerät bekannt, das mit einer so konstanten Arbeitsqualität eine Arbeitstiefe von durchgehend 3 bis 5 cm einhalten kann und gleichzeitig das Material so gleichmäßig einmischt. Dies alles ohne Schmierschicht. Apropos Schmierschicht, um sicherzugehen, dass es diese nicht gibt, müsste die Maschine auch einmal bei nassen Bodenbedingungen getestet werden, ein Unterfangen, das im Sommer 2018 schwierig war! ■

Kontakte: Beat Erni, boedeis@bluewin.ch
Ueli Zemp, geohobelschweiz@hotmail.com
Flurin Frigg, Flurin.Frigg@bluewin.ch
Walter Zumbühl, info@brunnmatthof.ch



Das auf der Höhe der Rotorwelle platzierte Rad garantiert eine optimale und gleichbleibende Arbeitstiefe.



Luzernewurzel als «Beweismittel», mit niedriger Rotordrehzahl werden auch tief wurzelnde Pflanzen ausgezogen und nicht zerhackt.