



Gületankwagen mit „Straßenluftdruck“ können besonders im Frühjahr den Boden ruinieren. Zumindest Lohnunternehmer setzen deshalb Reifendruck-Regelanlagen ein.

Brunotte

Forschung

Bodenschonend fahren – aber wann?

Die Düngeverordnung verlagert die Gülleausbringung zum Teil ins Frühjahr. Aber gerade dann sind die Böden besonders verdichtungsanfällig. Joachim Brunotte, Marco Lorenz und Maike Weise zeigen, wie sich unter diesen Vorzeichen langfristig Investitionen und kurzfristig Einsätze planen lassen.

Feuchte Böden bringen viele Maschinen an die Grenzen eines bodenschonenden Befahrens. Erst recht mit der Düngeverordnung. Sie hat zu einer Verschiebung der Gülleausbringung vom Herbst ins

Frühjahr geführt. Da durch die Winterniederschläge eher feuchte Unterböden vorliegen, sind bei steigenden Güllemengen und vorgegebenem Ausbringfenster Anpassungsstrategien gefragt. Sie müssen von den Bodenzuständen

abgeleitet werden und gleichzeitig den rentablen Einsatz der Maschinen ermöglichen.

Befahrungsversuche auf einer Löss-Parabraunerde in Südniedersachsen haben Gülleausbringetechniken unter Feldbedingungen miteinander verglichen. Dabei wurde die gesamte Bandbreite der in der Praxis eingesetzten Technik berücksichtigt:

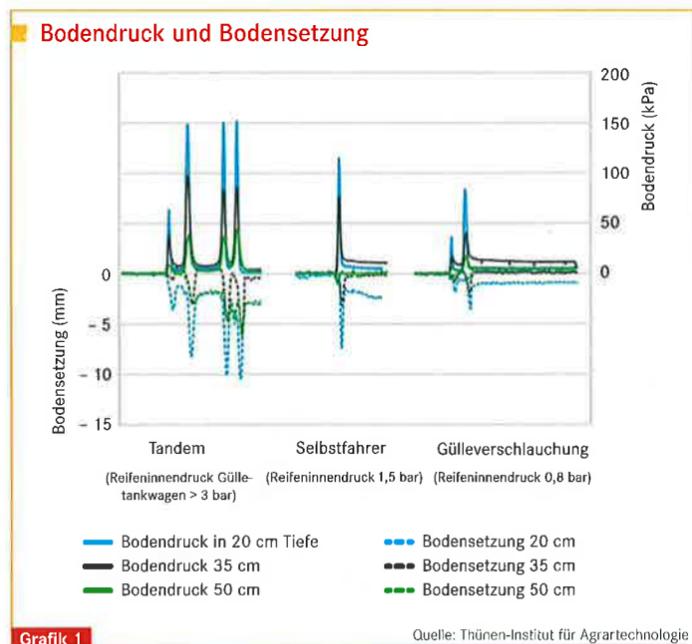
- Traktor mit Tandem-Gületankwagen. Feld- und Straßen-transport erfolgen ohne Reifendruckverstellanlage (> 3 bar Innendruck). Keine Einarbeitung.
- Selbstfahrender Gületankwagen (Reifeninnendruck 1,5 bar) mit Einarbeitung
- Traktor mit Gülleverschlau- chung (Reifeninnendruck 0,8 bar) mit Einarbeitung.

Gemessen wurden Bodendruck, Bodensetzung und die Änderungen bodenphysikalischer Parameter über die gesamte Arbeitskette und in drei Tiefen. Die Bodenfeuchte bei diesem

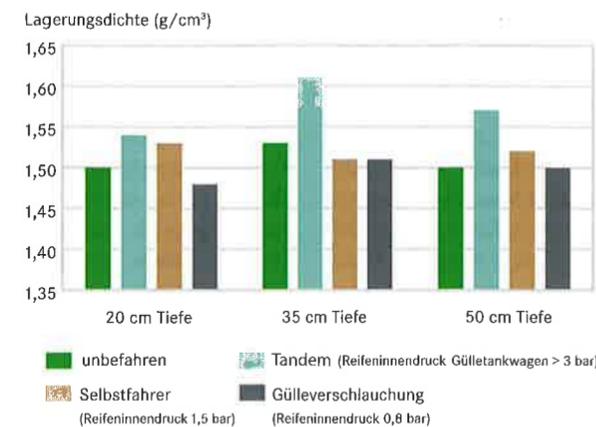
Versuch reichte von schwach feucht bis feucht (37 Vol-% Wassergehalt in 20 cm, 34 % in 35 cm und 35 % in 50 cm):

Bodendruck und Bodensetzung

Die Grafik 1 zeigt oberhalb der Null-Linie die Bodendrucke in kPa, die die Vorder- und Hinterachse des Traktors und die beiden Achsen des Güllefasses mit bis zu 150 kPa in der Krume erzeugen. Mit zunehmender Tiefe nehmen die Bodendrucke ab, da immer mehr Bodenpartikel die Lasten abstützen. Dies ist eine Momentaufnahme, die uns zwar Informationen über die Bodenbeanspruchung gibt, jedoch wenig über die Auswirkungen auf den Bodenzustand aussagt. Anders sieht es mit den Kurven unterhalb der Null-Linie aus: Sie zeigen uns die Setzung des Bodens in vertikaler Richtung mit dem Zurückfedern (elastische Setzung) und der bleibenden Set-



Dichte des Bodens



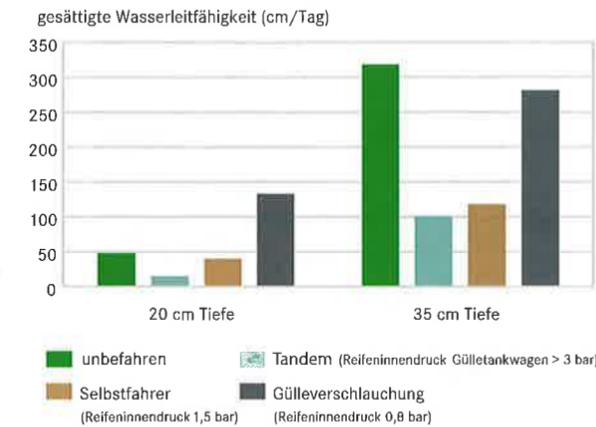
zung (plastische Setzung). Beim Tandemfass ist zu sehen, dass sich der Boden in allen Tiefen mit jeder Überrollung stärker setzt und die plastische Setzung zunimmt. Der Selbstfahrer nimmt eine Mittelstellung ein; am günstigsten ist die Gülleverschlauung zu beurteilen. Aber sind diese Tendenzen auch in den

bodenphysikalischen Messungen wiederzufinden?

Lagerungsdichte und Wasserleitfähigkeit

Die Lagerungsdichte in g/cm³ beschreibt die Dichte des Bodens. Grafik 2 zeigt in der Krume keine Zunahme der Lage-

Wasserleitfähigkeit als Maß für die Bodenverdichtung



rungsdichte durch die Gülleverschlauung im Vergleich zum unbefahrenen Zustand. Tandemfass und Selbstfahrer erhöhen die Lagerungsdichte des Bodens gleichermaßen. In der Krumenbasis und im nahen Unterboden liegt das Tandemfass am höchsten. Selbstfahrer und Gülleverschlauung unterscheiden sich kaum

vom unbefahrenen Zustand. Die Lagerungsdichte allein kann allerdings eine schadhafte Veränderung des Bodenzustandes nicht anzeigen. Erst wenn Bodenfunktionen beeinträchtigt sind, kann man von einer Bodenschadverdichtung ausgehen. Als Indikator

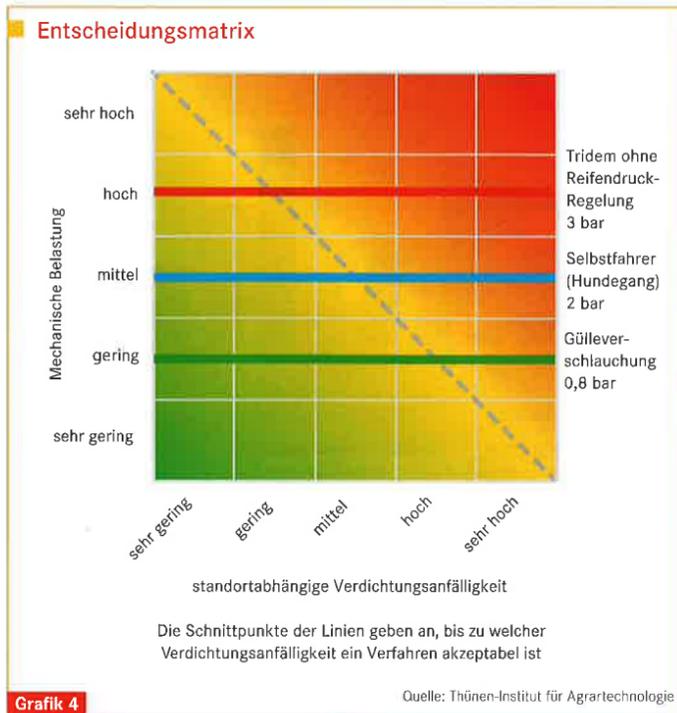
Fortsetzung Seite 12

www.yokohama-oh.com

DER STAR DER TRAKTORREIFEN

- Vorzüglicher Grip**
- Lange Lebensdauer**
- Hervorragende Straßenlage**
- 65 Geschwindigkeit D (65 km/h)**

www.agristarll.com



Grafik 4

Fortsetzung von Seite 11

dafür zeigt **Grafik 3** die gesättigte Wasserleitfähigkeit in cm/Tag. In der Krume weist das Tandemfass mit 15 cm/Tag eine Minderung der Wasserleitfähigkeit auf, nicht aber Selbstfahrer und Güllever-schlauchung. In der Krumenbasis mindern Tandemfass und Selbstfahrer die Werte um 68 und 63 %, die Güllever-schlauchung führt nur unwesentlich zu einer Beeinträchtigung der Leitfähigkeit.

Ein Zwischenfazit

Die Messungen zu Boden-druck und -setzung sowie zur Bodenphysik haben gezeigt, dass nicht nur die Radlast, sondern auch Überrollhäufigkeit und Reifeninnendruck den Boden-zustand beeinflussen. Der Einsatz von Tandem- und Tridemfassern ist trotz nur mittlerer Radlasten durch die vielen Überrollungen und die für den Straßentransport hohen Reifeninnendrucke kritisch zu sehen. Auch muss in der Regel in einem eigenen Arbeits-gang mit zwei zusätzlichen Über-rollungen die Gülle eingearbeitet werden. Diese Technik ist oft auf Betrieben mit Eigenmechanisie-rung zu finden – bei Lohnunter-nehmern sind Reifendruckver-stellanlagen üblich.

Der Selbstfahrer mit Schon-gang/Hundegang beeinträch-tigt trotz hoher Radlast, aber aufgrund nur einer einfachen Überrollung, geringer Reifennendrucke und hoher Fahrge-schwindigkeit den Bodenzustand weniger stark. Am günstigsten schneidet die Güllever-schlauchung ab, da die Gülle am Vor-gewende zwischengelagert wird und der Ausbringtraktor mit niedriger Radlast, unter 1 bar Reifeninnendruck und nur zwei-facher Überrollung fährt.

Ein Schema für die Planung

Diese und viele weitere Er-kenntnisse lassen sich in ein Schema bringen, mit dem der Landwirt selbst mittel- und lang-fristig Investitionen ableiten und kurzfristig Einsätze planen kann. Entwickelt wurde ein Planungs-konzept mit drei Bausteinen in Form einer Entscheidungsmatrix (**Grafik 4**), das sowohl die Standorteigenschaften als auch die Fahrzeugparameter berücksichtig:

Verdichtungsempfindlichkeit: Der erste Baustein berücksich-tigt Bodenart und Bodenfeuchte für Ober- und Unterböden. Die Bodenart kann aus nut-zungsdifferenzierten digitalen Bodenkarten (zum Beispiel

BÜK 200, BGR 2020) flächen-deckend abgeleitet werden. Die Bodenfeuchte ist der maßgeb-liche Parameter für die Ver-dichtungsempfindlichkeit. Ihre „Quelle“ sind langfristige Kli-madaten des Deutschen Wet-terdienstes. Dabei geht es nicht nur um Niederschläge, sondern über ein Verdunstungsmodell um die Berechnung der aktu-ellen Bodenfeuchten in un-terschiedlichen Tiefen und für verschiedene Früchte. Somit können die aktuellen Ver-änderungen der Bodenfeuchte tageseben und in fünf Klassen der Verdichtungsempfindlich-keit (sehr hoch bis sehr gering) abgebildet werden.

Mechanische Belastung durch Landmaschinen:

Im zweiten Baustein wird die mechanische Belastung ganzer Arbeitsketten berücksichtigt. Langjährige Feldmessungen und die Datenbank des KTBL liefern die Grundlage. Die Be-lastungsanteile bestehen aus Radlast, Reifeninnendruck, Kontaktflächenendruck, Anzahl Überrollungen und Spurflä-chenanteil und ermöglichen die Einordnung der Arbeits-ketten in fünf Belastungsklas-sen (sehr hoch bis sehr ge- ring).

Verknüpfung von Verdichtungs-empfindlichkeit und mechani-scher Belastung:

Im dritten Baustein wird die mechanische Belastung durch Landmaschinen der Belast-barkeit des Bodens in jeweils fünf Klassen gegenübergestellt. Daraus wird zunächst ersicht-lich, ob der Boden unter den gegebenen Bedingungen mit der jeweiligen Technikvariante bodenschonend befahren werden kann oder nicht. Liegt der Schnittpunkt der Geraden der mechanischen Belastung und der Geraden der Verdichtungs-empfindlichkeit unterhalb der Diagonalen (im grünen bis gel-ben Bereich), so ist eine boden-schonende Befahrung möglich. Liegt der Schnittpunkt aller-dings oberhalb der Diagonalen (im gelben bis roten Bereich), so ist mit einer Gefährdung der Bodenfunktionen zu rech-nen.

Wann kann man mit welcher Technik fahren, wann sollte man nicht?

Auf der Basis des beschriebe-nen Schemas haben wir für die Gülleausbringung im Herbst und Frühjahr die Tage abgeleitet, an denen ein bodenschonendes Be-fahren möglich ist. Ausgewählt wurden neun Beispielstand-orte, von denen hier zwei mit vergleichbaren Bodenarten im Oberboden, aber unterschied-lichen Niederschlägen/Boden-feuchten dargestellt werden.

Im Herbst steht im Mittel der Jahre zum Beispiel in Neubran-denburg für Selbstfahrer und Verschlauchung der gesamte Zeit-raum von 61 Tagen (1. September bis 31. Oktober) zur Verfügung – für Traktor mit Tandemgülle-wagen dagegen nur 35 Tage. Auf dem sehr feuchten Standort Bad Waldsee sind das 34 Tage für die Verschlauchung. Die anderen bei-den Ausbringtechniken können aufgrund zu hoher mechanischer Belastung nicht bodenschonend eingesetzt werden.

Im Frühjahr kann auf bei-den Standorten bei Betrachtung des Oberbodens vom 1. Februar bis 30. April für den Traktor mit Tandemfass keine bodenscho-nende Ausbringung stattfinden. In Neubrandenburg können der Selbstfahrer 14 und die Güllever-schlauchung 33 Tage eingesetzt werden. In Bad Waldsee ist eine bodenschonende Ausbringung nur mit Güllever-schlauchung an zehn Tagen möglich. Der Boden darf zu dieser Zeit in Bad Wald-see für eine Gülleausbringung nicht befahren werden, da der Unterboden gegenüber Verdich-tungen stark gefährdet ist.

In Jahren mit minimalen Nie-derschlägen sind die Böden trockener und es stehen mehr Be-fahrbarkeitstage zur Verfügung. Bei maximalen Niederschlägen stehen dagegen noch weniger Ta-ge zur Verfügung.

Fazit

Aufgrund der novellierten Dünge-VO muss ein großer Teil der Gülleausbringung vom Herbst in das Frühjahr verschoben werden. Daraus ergeben sich

aus Sicht des Bodenschutzes und der Befahrbarkeit große Proble-me.

Mit einer Entscheidungsmatrix lässt sich die standortabhän-gige Verdichtungsempfindlichkeit mit der mechanischen Belastung durch Landmaschinen verknüp-fen. Diese konnte aus einer Viel-zahl von Prüf- und Feldmessun-gen abgeleitet werden und ist Grundlage für die Herleitung mittlerer regionaler Einsatzzeiten von Mechanisierungsverfahren. Der Nutzen liegt für den Prakti-ker darin, Investitionen und Ein-satztage für ein bodenschonen-des Befahren planen zu können und sich nicht nur nach ökonomischen Gesichtspunkten richten zu müssen. Sind die Befahrbar-keitstage aufgrund ungünstiger Bodenzustände eingeschränkt, müssen für die Großmaschinen nach zum Beispiel 40 Millimeter Niederschlag Zeitfenster vorgese-hen werden, in denen der Einsatz unterbrochen ist. Die Rentabili-tät kann dann nicht durch hohe

Auslastungsgrade pro Kampagne erreicht werden, sondern durch hohe Auslastungsgrade pro Ge-samtnutzungsdauer.

Ausblick

Zurzeit wird eine online-Anwendung entwickelt, bei der sowohl langfristige Wetterdaten als auch kurzfristige Vorhersa-gedaten der regionalen Wetter-stationen des DWD in Verbind-ung mit betriebsindividuellen Maschinendaten eingegeben werden, um eine „punktgenaue“ Einsatzplanung zu ermöglichen. Die Akzeptanz bodenschonender Maßnahmen wird sich nur erhö-hen, wenn zukünftig den Kosten auch der monetarisierte Nutzen gegenübergestellt wird.

PD Dr. Joachim Brunotte,
Dr. Marco Lorenz, Maïke Weise,
Thünen-Institut für Agrartechnologie,
Braunschweig

Der Beitrag erschien zuerst in den
DLG-Mitteilungen 2/2021

Mögliche Befahrbarkeitstage der drei Gülle-Techniken							
(Beispielstandorte)	Herbst (1. September bis 31. Oktober, 61 Tage)			Frühjahr (1. Februar bis 30. April, 89 Tage)			
	Tandem	Selbst-fahrer	Ver-schlauchung	Tandem	Selbst-fahrer	Ver-schlauchung	
Oberboden	Lingen (Ems) sL2	8	36	61	0	17	73
	Storkow sL2	57	61	61	0	34	89
	Neubr.burg sL4	35	60	61	0	14	33
	Bad Waldsee sL4	0	0	34	0	0	10
	Adenstedt Ut3	36	61	61	0	10	29
	Lommatzsch Ut3	56	61	61	0	13	45
	Marne Lu	9	25	36	0	0	14
Unterboden	Griesheim Lu	35	49	61	0	3	22
	Eggenfelden Lu	0	2	26	0	0	10
	Lingen (Ems) fS	11	48	61	0	0	20
	Storkow mS	61	61	61	0	0	46
	Neubr.burg Ls3	51	61	61	0	0	6
	Bad Waldsee Lt2	0	0	9	0	0	0
	Adenstedt Ut4	37	61	61	0	0	0
Unterboden	Lommatzsch Ut4	50	61	61	0	0	0
	Marne Su3	14	61	61	0	0	89
	Griesheim Sl2	31	61	61	0	0	89
	Eggenfelden Tu3	0	0	18	0	0	0

Quelle: Thünen-Institut für Agrartechnologie

TEKNOAX 2.0
FUTURE IS NOW

DER BESTE WEG DIE ZUKUNFT ZU VERBESSERN IST ES, SIE NEU ZU ERFINDEN!

TEKNOAX 2.0: INTELLIGENTE LANDWIRTSCHAFTLICHE ACHSEN

- Verbesserung der mechanischen Leistungen
- Reduzierung der Betriebs- und Wartungskosten
- Traceability-System: Nachverfolgbarkeit und Verfügbarkeit nützlicher Daten für die Wartungsplanung
- Bessere Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer
- Intelligente Vorrichtungen für die Echtzeit-Gewichtsmessung an Bord

www.adraxles.com

ADR SpA | Via A.M. Ceriani 96 | 21040 Uboldo (VA) Italia
Tel. +39 02 961711 | Fax +39 02 96171420 - +39 02 9600270 | mail: adr@adraxles.com



Standard-Reifen (links), VF-Reifen (rechts) – der Vergleich zeigt, dass der VF-Reifen sich deutlich breiter macht und den Druck auf dem Boden besser verteilt.



Die Aufstandsfläche der IF- oder VF-Reifen ist nicht nur breiter, sondern auch länger als bei der Standardbereifung.

IF-/VF-Technologie

Was können IF-/VF-Reifen, was die anderen nicht können?

Der Boden ist das Kapital des Ackerbaus. Und auch, wenn der Boden je nach Region, Bodenart und klimatischen Verhältnissen unterschiedlich ist: eine Reduzierung des Bodendrucks ist entscheidend, wenn es um eine effiziente Nutzung dieser landwirtschaftlichen Ressourcen geht.

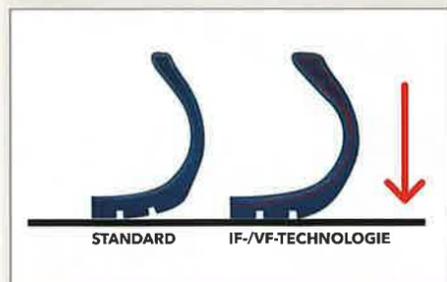
Genau hier setzt die IF-VF-Technologie an. Das IF-/VF-Programm wurde in den letzten Jahren stark ausgebaut und ermöglicht eine optimale Bodenpflege alleine durch den Einsatz der passenden Reifen.

Druck rausnehmen

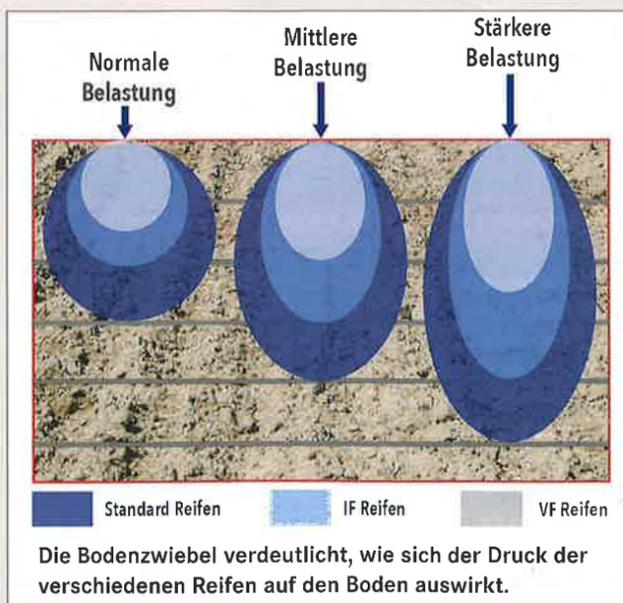
IF-/VF-Reifen ermöglichen – bei gleicher Tragfähigkeit – eine Reduzierung des Luftdrucks im Reifen. Dadurch wird die Aufstandsfläche des Reifens auf dem Boden erhöht und der Boden weniger verdichtet.



IF-/VF-Reifen ermöglichen eine Reduzierung des Luftdruckes um 20 % bzw. 40 %.



Durch die Verarbeitung, verbesserter Materialien ist der Reifen deutlich flexibler und gleichzeitig belastbarer.



IF / VF – Flexibilität, die man sieht

Das Geheimnis der Technologie ist der Karkasenaufbau in der Seitenwand. Diese ist mit zusätzlichen Lagen verstärkt und macht den Reifen stärker und flexibler zugleich. Somit kann der Luftdruck im Reifen reduziert werden, ohne dass Tragfähigkeit verloren geht. Durch den geringeren Fülldruck „federt“ der Reifen mehr ein, was ihn von außen fast „platt“ erscheinen lässt.

Das Ergebnis ist eine größere Aufstandsfläche und damit eine bessere Druckverteilung



auf dem Boden. IF steht hierbei für „Improved Flexion“, VF für „Very High Flexion“. IF Reifen können mit 20 % weniger Luftdruck gefahren werden, VF Reifen sogar mit 40 % (bei gleicher Tragfähigkeit).

Der geringere Fülldruck der IF-/VF-Reifen sorgt für eine deutlich breitere und längere Aufstandsfläche. Somit verbreitert sich die Aufstandsfläche des Reifens, was zu einer besseren Druckverteilung und einer geringeren Bodenverdichtung führt.

Wirtschaftliche Vorteile für den Landwirt

Der Einsatz von IF-/VF-Reifen verringert die Bodenverdichtung deutlich und verbessert so die Durchwurzelung und das Pflanzenwachstum nachhaltig. Zudem verzahnt sich der Reifen besser im Boden, was zu einem reduzierten Schlupf und zu einer deutlichen Kraftstoffersparnis führt. Der 15 % höhere Anschaffungspreis rechnet sich nach circa einem Jahr.



Längere Aufstandsfläche durch IF-/VF-Technologie – auch für Pflegebereifung.



Flexibilität in alle Richtungen – IF-/VF-Technologie auch für gezogene Maschinen

Die IF-/VF-Technologie kommt nicht nur bei Traktorreifen zum Einsatz. Auch bei Güllefässern und Ladewagen ist diese Technologie ver-

fügar. Somit ist es möglich, alle Achsen mit einem geringeren Luftdruck zu fahren und das gesamte Gespann bodenschonend auszustat-

ten. So verteilt sich das Gesamtgewicht ideal und der Bodendruck sinkt deutlich.

Höhere Tragfähigkeiten möglich

IF-/VF-Reifen können auch für eine Erhöhung der Tragfähigkeit eingesetzt werden. Bleibt der Luftdruck gegenüber einem Standardreifen konstant, erhöht sich die Tragfähigkeit um 20 % bzw. 40 %. Der Vorteil der Bodenschonung geht dann allerdings verloren. Auch ist unbedingt auf die Tragfähigkeit der Felge zu achten.

IF-/VF-Reifen ermöglichen eine Erhöhung der Tragfähigkeit um 20 % bzw. 40 %.



NRO – Narrow Rim Option – Option für schmale Felgen

In der Regel werden IF-/VF-Reifen auf breiteren Felgen montiert, um den Vorteil optimal zu nutzen. Ist die Reifendecke mit NRO gekennzeichnet, ist es auch möglich, die Standardfelge weiter zu nutzen.



Werkstatt-Tipps in Zusammenarbeit mit der Bohnenkamp AG. Für weitere Infos www.bohnenkamp.de oder bei Fragen info@bohnenkamp.de



Carmen Rudolph

Forsttechnik

Flexibler ernten und rücken mit Zwillingrädern

Mit Twin-Tyres arbeiten Harvester und Rückezug nach der Erfahrung von Forstunternehmer Andreas Weiß standsicher und bodenschonend – Zusatzräder können unkompliziert montiert werden

Als Forstunternehmer Andreas Weiß vor nunmehr zwei Jahren von seinem Firmensitz im oberpfälzischen Falkenberg in Richtung Nordsachsen unterwegs war, kamen ihm etliche Holztransporter entgegen. „Spätestens da wurde uns klar, dass einige Arbeit auf uns wartet“, erinnert sich der 45-Jährige. In Sachsen hatten die Stürme „Herwart“ und „Friederike“ enorme Schäden angerichtet. Rund zwei Millionen Kubikmeter Schadholz wurden nach Aussage des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft im Staats-, Privat- und Körperschaftswald in kurzer Zeit unkontrolliert zu Boden gebracht. Das entspricht der in diesem Bundesland sonst planmäßig in einem Jahr genutzten Holzmenge. Zu den Gebieten, in denen die Sturmschäden besonders groß waren, gehört die Dahlemer Heide. In ihm liegt das Forstrevier Schmannewitz. Dieses Waldgebiet war auch das Ziel des mit einem Komatsu 931 XC von Forstdienstleister Weiß beladenen Tiefladers. Mit der Vollerntemaschine und einem Rückezug sollte das Unternehmen im Auftrag des Staatsbetriebes Sachsenforst Bruchholz aufarbeiten.

Allein im Revier Schmannewitz lagen 25.000 Festmeter Schadholz. Das sind fast drei Jahreseinschläge. „In meinen bisher 30 Berufsjahren hatte ich Schäden in dieser Menge noch nicht erlebt“, betont Revierleiter Karl Voigt. Da

die Böen keine Schneisen schlugen, sondern verstreut einzelne Bäume entwurzelt, habe man erst die Bruchnester finden und kartieren müssen.

■ **Testgelegenheit nach Sturmschäden**

Parallel dazu sollte die Aufarbeitung schnell in Gang kommen, um Käferbefall vorzubeugen und möglichst viel Nutzholz zu gewinnen. Dass bis zum Herbst 2020 nahezu das

gesamte Bruchholz gerückt war, gelang nach Einschätzung von Sachsenforst nur durch die Hinzuziehung zusätzlicher Kapazitäten aus ganz Deutschland. Auf Basis der sich dabei herausgebildeten guten Zusammenarbeit nutzen staatliche Forstverwaltungen sowie private und institutionelle Waldbesitzer nun weiterhin die Expertise überregionaler Dienstleister. So ist Lohnunternehmer Weiß gegenwärtig in Sachsen und anderen Bundesländern beim Rücken von Stämmen mit Borkenkäferbefall sowie in



Carmen Rudolph

Forstunternehmer Andreas Weiß zeigt, wie breit 800er Räder am Harvester wären und dass dann aufgezoogene Ketten an der Portalachse schleifen würden.

geringem Maße beim Einschlag von Frischholz im Einsatz.

Ins Auge fällt dabei ein besonderes Ausstattungsmerkmal der Vollerntemaschine: An den Felgen aller acht 710 mm breiten Räder des Komatsu 931 XC ist jeweils ein zusätzliches 440 mm breites Rad montiert. Die Zusatzräder besitzen den gleichen Durchmesser von etwa 1,35 Metern. Durch diese Verbreiterung auf jeder Seite um 500 mm vergrößert sich die Aufstandsfläche der Maschine um 38 Prozent.

„Hier in dem Wald gibt es einige Nassgebiete. Dies ist eine gute Gelegenheit, um über einen längeren Zeitraum zu testen, ob Zwillingräder ähnlich wirken wie Bänder und wie es sich damit arbeitet“, so Weiß damals. Auf Problemflächen hatte er seine Forstmaschinen zuvor ausschließlich mit Bändern und Ketten ausgerüstet.

Der Testlauf der Alternative für mehr Bodenschonung und besseren Grip bei Forstarbeiten überzeugte ihn. „Zwillingräder setze ich heute nicht nur beim Harvester, sondern außerdem bei zwei Rückezügen und einem Skidder ein“, informierte der Forstunternehmer kürzlich auf Nachfrage. So ausgestattet habe beispielsweise der vierrädrige Skidder beim Transport von Baumstämmen aus dem Bestand zu den Poltern die gleiche Aufstands-



Carmen Rudolph

Die durch die Zusatzräder um 38 Prozent vergrößerte Aufstandsfläche gibt dem Harvester auch bei sehr weichem Untergrund sicheren Halt.

fläche wie eine 8-Rad-Maschine mit 710er Bereifung.

■ **Spezialfelge sichert Kraftschluss**

Entwickelt wurde das sogenannte Twin-Tyre-System von der in Fürth-Bislohe ansässigen

B.S.R. Bavaria Spezial Rad GmbH. „Wir haben zwar das Rad nicht neu erfunden. Unser System erweitert jedoch die Einsatzmöglichkeiten von Forstmaschinen und bietet einiges an Zusatznutzen“, sagt Geschäftsführer Christian

Fortsetzung Seite 18



V-FLEXA

Wie komplex Ihre Anforderungen auch sein mögen, V-FLEXA ist Ihr bester Verbündeter für landwirtschaftliche Anhänger, Tankwagen und Streumaschinen. Dieses Produkt der neuesten Generation wartet mit VF-Technologie auf, welche den Transport schwerer Lasten auf Feld und Straße bei geringerem Reifendruck ermöglicht. V-FLEXA ist ein Reifen mit Stahlbändern und einer verstärkten Lauffläche, der erstklassige Beständigkeit und Selbstreinigungseigenschaften neben geringem Rollwiderstand auch bei hohen Geschwindigkeiten bietet.

V-FLEXA ist BKTs Antwort für Feld- und Straßentransport mit sehr schweren Lasten unter Vermeidung von Bodenverdichtung.



in f t v i b k bkt-tires.com

VERTRIEB FÜR DEUTSCHLAND **Bohnenkamp** Moving Professionals Dieselstr. 14, 49076 Osnabrück Telefon: +49 (0) 541 121 63-0 Fax: +49 (0) 541 121 63-944 www.bohnenkamp.de



B.S.R./Fensel



B.S.R./Fensel



Carmen Rudolph

Zusatzrad für das Twin-Tyre-System mit der topfförmig geformten Felge und den Hülsen an den Schraubenlöchern, die die Bolzen des Basisrades aufnehmen und so den Kraftschluss sichern.

Mit der Montagehilfe für das Twin-Tyre-System sind die zusätzlichen Räder an der Forsttechnik schnell und ohne Kraftanstrengung montiert.

Den Kraftschluss sichern beim Twin-Tyre-System die Zapfen an der Spezialfelge des Basisrades und die passend darauf sitzenden Hülsen an der Felge des Zusatzrades.

Fortsetzung von Seite 17

Fensel. Neben der von Auftraggebern zunehmend geforderten Bodenschonung einschließlich der Minderung von Schäden entlang der Rückegassen und Forstwege seien das die deutlich höhere Standfestigkeit, die nicht zuletzt die Möglichkeit der Krannutzung erweitert, und die bessere Steigfähigkeit an Hanglagen.

Zwillingsräder seien an sich nichts Neues. Im Forstbereich müssten sie jedoch einer viel höheren Beanspruchung standhalten, als dies in der Landwirtschaft auf manchmal eingeschränkt tragfähigem, aber im Wesentlichen doch ebenen Grund der Fall ist. „Die Zusatzräder dürfen sich auf dem häufig zerfurchten Waldboden nicht lockern und der Kraftschluss muss auch dann gewährleistet sein, wenn et-

wa beim Überfahren eines Stubbens mit dem Zusatzrad das eigentliche Basisrad in der Luft hängt“, beschreibt Fensel die Herausforderung. Die Firma B.S.R. löste das Problem durch eine verstärkte Felge für das Basisrad. Auf ihr ist eine Adapterscheibe mit der Aufnahme für das Kupplungssystem eingeschweißt. An der Felgenaußenseite vom Zwillingsrad befindet sich das passende Gegenstück. Das Kupplungssystem für das Zwillingsrad wird mit fünf Schrauben befestigt.

Um das An- und Abschrauben der 270 kg schweren Zusatzräder zu erleichtern, bietet die Firma B.S.R. eine Montagehilfe an. Die Vorrichtung wird von der Kranzange des Forwarders oder dem Kopf des Harvesters aufgenommen. „Die Montagehilfe ist ein entscheidender Punkt beim Twin-Tyre-System“, betont Fensel.

Damit ließen sich die Zusatzräder direkt am Einsatzort zügig und ohne große Schinderei an den Basisrädern befestigen und von diesen wieder abschrauben.

Einsetzbar sei das System bei vier-, sechs- als auch achträdigen Holzvollerntern und Rückezügen mit gängiger Serienbereifung (siehe Tabelle). Bei den großen Forstmaschinen mit der Bereifung 750/55-26,5 ist das Basisrad geringfügig größer als das Zusatzrad, dessen „tragende“ Funktion in diesem Falle wirksam wird, wenn das Basisrad in weichem Grund etwas eingesunken ist.

Alternative zu Ketten und Bändern

Weiß bestätigte die leichte Handhabung bereits nach den ersten Tests des Twin-Tyre-Systems am Harvester und einem Rückezug im Schmannewitzer Forst. „Die acht Zusatzräder habe ich mit dem Autoanhänger nach Sachsen gefahren. Mit Hilfe der am Harvesterkopf eingehängten Montagehilfe und einem Akku-Schlagschrauber brauchten wir pro Rad nicht mal fünf Minuten, obwohl wir ja nicht in Übung waren“, berichtet der Forstunternehmer. Aus seiner Sicht biete das System mehrere Vorteile. Zum einen könne er so auch ohne Umrüstung auf 800 mm breite Räder der in Ausschreibungen verlangten Bodenschonung beim Technikeinsatz entsprechen. Eine kostenaufwendige Umrüstung auf breitere Räder brächte es zudem mit sich, dass ebenfalls die auf 700er Räder ausgelegten Ketten und Bänder, die bei Forstdienstleistungen im Winter und auf Problemflächen unerlässlich sind, auszutauschen wären. „An Hängen, wo ich häufig arbeite, geben schmalere Reifen wegen der Verzahnungswirkung ohnehin besseren Halt. Und diesen Effekt erhöhe ich mit den

W. Rudolph

Fortsetzung Seite 23

Fortsetzung von Seite 18

schmalere Zwillingsrädern noch, ohne größere Schäden auf der Fläche zu hinterlassen“, argumentiert Weiß. Mit dem Twin-Tyre-System biete sich eine wirtschaftlich interessante Variante, um Forstarbeiten auftragspezifisch und abhängig von den örtlichen Bedingungen auszuführen. „Doppelt bringt einfach mehr“, meint Weiß und zeigt in Richtung Harvester, mit dem Maschinenführer Christian Mayerhöfer gerade eine Rückegasse anlegt. „Auf dieser feuchten Fläche würde die Maschine ohne Zwillingsräder bedeutend tiefere Spuren hinterlassen. Und setzen wir in ein Waldgebiet mit festerem Untergrund um, werden die Zusatzräder einfach abmontiert“, so der Forstunternehmer. Demgegenüber würden bei einer generellen Umrüstung die breiten 800er Räder ständig rollen, auch dort, wo es gar nicht notwendig oder, wie am Hang, sogar hinderlich ist.

Twin-Tyre erhöht die Einsatzbreite

Einen Vorteil von 700er Rädern sieht Weiß zudem in der damit geringeren Gesamtbreite der Maschinen. Das erleichtere nicht nur das Fahren auf den zum Teil schmalen Wegen im Privatwald, sondern auch den Straßentransport der Technik. „Bei skandinavischen Maschinen mit 800er Rädern auf Normalfelgen ist man bei 3,05 m Breite. Das sind 5 cm mehr als erlaubt und erfordert eine Sondergenehmigung, wenn es auf öffentliche Straßen gehen soll, und zwar für jedes Bundesland gesondert“, weiß der Forstunternehmer. Bei 800er Rädern mit nach innen gehenden Felgen lasse sich die von der StVZO vorgeschriebene Höchstbreite von drei Metern zwar gerade



Carmen Rudolph

Durch die anmontierten zusätzlichen Räder hinterlässt der Harvester auf diesem feuchten Waldareal wesentlich flachere Fahrspuren, als dies ohne Twin-Tyre der Fall gewesen wäre.

noch einhalten. Aber dann sei kein Platz mehr für Ketten. Die würden an der Portalachse schleifen.

Man könne erwarten, dass Ereignisse wie großflächige Sturmbrüche oder extremer Käferbefall deutschlandweit eher zunehmen und sich daraus Aufträge zur Schadholzaufbereitung ergeben. Ein flexibler Einsatz über den angestammten Wirkungskreis des Forstunternehmens hinaus entspreche zudem einem Trend in der Branche. Schließlich müsse die immer leistungsfähigere, aber eben auch teure Technik ausgelastet werden. Ein genehmigungsfreier Straßentransport sei dafür eine Voraussetzung. Mit dem Twin-Tyre-System lasse sich dann die Technik für Forsttätigkeiten auf Problemflächen vor Ort durch separat transportierte Zusatzräder schnell aufrüsten. Das

Arbeiten mit dem zwillingsbereiften Harvester ist für einen routinierten Maschinenführer kein Problem. „Ich muss natürlich die größere Außenbreite von 3,90 Metern beachten. Auch der Wenderadius ist etwas weiter. Dafür hat die Maschine eine enorme Standfestigkeit“, meint Harvesterfahrer Christian Mayerhöfer.

Die Einsatzmöglichkeiten des Twin-Tyre-Systems werden gegenwärtig an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg im Rahmen einer Masterarbeit wissenschaftlich unter die Lupe genommen. „Die Tests am Hang waren vielversprechend. Nun bin ich natürlich gespannt auf das abschließende Ergebnis der wissenschaftlichen Untersuchungen“, sagt B.S.R.-Geschäftsführer Christian Fensel.

Dipl.-Journ. Wolfgang Rudolph, Fachjournalist, Bad Lausick

Forstservice auch auf Problemflächen

Andreas Weiß gründete sein Forstunternehmen 2003, nachdem er viele Jahre im väterlichen Forst- und Landwirtschaftsbetrieb Erfahrungen gesammelt hatte.

Die forstwirtschaftlichen Dienstleistungen im Staats- und Kommunalforst sowie im Privatwald als Partner örtlicher Forstbetriebsgemeinschaften und Waldbauernvereinigungen bietet das Unternehmen vorwiegend in der nördlichen Oberpfalz und in Oberfranken an. Verschiedene Zertifikate garantieren eine umweltverträgliche Holzernte und -rückung.

Für Holzernte, Rückung und Energieholzgewinnung steht unter anderem folgende Technik zur Verfügung:

- Komatsu 931 XC-8-Rad-Harvester
- Valmet 911.4-Harvester
- Seilkran, Ritter KSK 3 mit einer Seillänge von 200 Metern

- zwei Logset 6F-Rückezüge
- Timberjack 810B-Rückezug
- Traktor Fendt
- Energieholzernteköpfe von Gierkink (mit Sägeschwert bis 40 cm) und Naarva-Grip (mit Guillotine-Schneide bis 25 cm)

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten verfügt das Unternehmen über Erfahrungen bei der mechanisierten Holzernte auf Problemflächen wie moorigen Arealen oder Steilhängen. Dafür werden die Harvester und Rückezüge mit Moorbändern Magnum, Traktionsbändern U-Track und Kombibändern Eco-Track beziehungsweise Zusatzrädern auf Basis des Twin-Tyre-Systems ausgerüstet.

Eine weitere Dienstleistung ist die Wegpflege mit dem robusten Planierschild (Fransgard GT-250 PH).



LEAO LR650

RADIAL REIFEN 65 SERIE

- AS Radialbreitreifen der 65er Serie (70er Serie bei 710er Breite) für leistungsstarke Traktoren
- sehr schonende Bodenbearbeitung durch große Aufstandsfläche
- gute Selbstreinigungseigenschaften durch Schmutzbrecher und speziell abgeschrägte Stollen
- optimierte Stollenform und -anordnung für hervorragende Zugkraftübertragung

ML Reifen
Alles rund ums Rad

ML Reifen GmbH
Tel. 05407 803 27 40 | Fax 05407 803 27 59
E-Mail vertrieb@ml-reifen.de | Internet www.ml-reifen.de

Exklusivpartner LEAO Agrar

Unser komplettes LEAO Agrar Sortiment:
www.ml-reifen.de/agrar/leao-agrarreifen



Leonhard und Michael Harlander mit McCormick-Spezialist Peter Starzer (von links) vor dem X5 als Hochrad und in Standardausführung sowie dem X4F.



Meyer

1991 in Vollzeit selbstständig machte. Bereits einige Jahre später war der Betrieb in Aresing B-Händler für John Deere und beschäftigte zwei Gesellen. Intensiv widmete man sich auch weiterhin den Spezialmaschinen für Sonderkulturen und baute beispielsweise Hopfengrubber für den Spargelanbau um. Im Jahr 2013 wechselte Harlander vom Hirsch-Vertrieb zu Claas. Gleichzeitig beschloss er, aus den Spezialumbauten eigene Geräte zu entwickeln und zu fertigen, hauptsächlich Grubber, Fräsen und Pflüge für Spargel- und Erdbeerbauern. „Damit sind wir sehr erfolgreich. 2015

wie positiv sich die Marke inzwischen entwickelt hatte. Die Serie X5 eignete sich dann sehr gut als Basis für seinen neuen Hochradschlepper, etwa aufgrund der Breite der starren Vorderachse und durch ihr geringes Gewicht von 4,7 Tonnen. Der Hersteller wiederum freute sich auf die Zusammenarbeit und kam gerne direkt mit ins Boot. So konnte eine Maschine entwickelt werden, die einerseits durch Harlanders Erfahrung optimal auf den Sonderkultur-Einsatz ausgelegt ist und andererseits bekam McCormick frühzeitig Einblick in die Pläne. So war man durchgehend sicher,



Tank und Aufstieg werden von Harlander für die großen Räder passend umgebaut.

bekamen wir den Innovationspreis der ExpoSE – der Fachmesse für die Spargel- und Beerenproduktion – für unseren Stufenrotor, 2020 dann nochmals für die Spargelfingerhacke“, erzählt der Tüftler nicht ohne Stolz. Insgesamt hat er bereits über 600 eigene Maschinen im Markt.

Für diese Branche sind auch immer wieder Hochradschlepper gebaut worden, die für Saat, Pflanzenschutz und Ernte bequem über den Dämmen der Sonderkulturen fahren können, etwa auf Basis des Fendt GT. „Das Problem dabei war häufig die fehlende Abnahme durch TÜV und Co. Passiert mit so einer Maschine etwas, zahlt keine Versicherung“, so Harlander. Das Thema Sicherheit war ihm schon immer wichtig, daher hat er beispielsweise seine hauseigene Fräse so konstruiert, dass sie das GS-Siegel (Geprüfte Sicherheit) erhalten konnte. Als wieder ein Kunde mit einer Anfrage bezüglich einer Hochrad-Maschine auf ihn zukam, wollte er das Thema daher richtig umsetzen. Etwa zur gleichen Zeit kam er auf einer Veranstaltung mit dem Team von McCormick zusammen und war überrascht,

dass alles sauber und durchdacht konstruiert wurde, wodurch der Argo-Konzern die Werkgarantie auch nach den Umbauten aufrecht erhält. „Wir arbeiten bei Hochradschleppern exklusiv mit der Firma Harlander zusammen und können diese so über unser komplettes Vertriebsnetz anbieten. Der Kunde bestellt bei einem McCormick-Händler und wir geben den Auftrag an Harlander zur Fertigung“, erklärt Peter Starzer, Argo-Gebietsverkaufsleiter für Süddeutschland und Österreich. Natürlich sind die X5.45 HC auch direkt bei Landtechnik Harlander zu beziehen.

Technisch werden die Traktoren bereits im Werk mit den Argo-eigenen Heck-Portalachsen ausgestattet. Mit einer Rundum-Bereifung in der Dimension von 340/90-R48 kommt der Schlepper auf 70 cm Bodenfreiheit, werden 380/90-R46 montiert, sind sogar 75 cm drin. Als Spurbreiten sind 1,80 m, 1,90 m und 2,00 m möglich, womit diverse Beetbreiten befahren werden können: Erdbeeren etwa sind meist in 50-cm-Reihen angelegt, wofür die

Fortsetzung Seite 26

Spezialräder

Mit Riesenrädern in die Sonderkultur

Hochrad-Traktoren sind vor allem für Sonderkulturen interessant, etwa für das Überfahren von Spargeldämmen. Die Firma Harlander baut dafür McCormick-Schlepper inklusive Abnahme um, die Werkgarantie bleibt dabei ebenfalls erhalten – Einblick in ein stabiles Unternehmen.

Sonderkulturen bekommen immer mehr Zuwachs, Freilandgemüse etwa wurde 1992 in Deutschland auf 82.300 Hektar angebaut, bis 2017 stieg die Fläche auf gut 130.100 Hektar. Seitdem ist der Trend zwar etwas abgeflacht, entsprechende Technik wird

aber nach wie vor immer stärker nachgefragt. Leonhard Harlander ist bereits seit über 30 Jahren in der Branche aktiv: Mitte der achtziger Jahre half der Landmaschinenmechaniker nebenbei auch im Spargelbau seiner Heimatregion in der Nähe von Ingolstadt aus. Von ei-

nem Betrieb kaufte er damals für 300 D-Mark eine ausgebrannte Dammfräse, setzte sie über den Winter selbst instand und konnte so mit einem 70er-Jahre-Deutz im Frühjahr in den Nebenerwerb starten. Eigentlich aber schlug sein Herz für die Werkstatt, weshalb er sich



Meyer

Meyer

Die Bodenfreiheit ist mit 70–75 Zentimetern stattlich.

Die Heckhydraulik inklusive Hubwerk ist bewusst spartanisch ausgestattet, da im Spargelanbau das meiste mit dem Fronthubwerk erledigt wird.

BESTE QUALITÄT

VF 710/75 R 42

CEAT TORQUEMAX

● EXTREM HOHE TRAKTION

● SEHR LANGE LEBENSDAUER

● ERHÖHTE LAUFRUHE



ALLE CEAT REIFEN IM WEBSHOP! JETZT INFORMIEREN!

www.webshop-grasdorf.de

IHR SPEZIALIST FÜR REIFEN UND RÄDER

www.grasdorf-rad.eu

GRASDORF
40 JAHRE
SINCE 1981

Grasdorf GmbH - Ziegeleistraße 29 - 31188 Holle
Tel.: 0 50 62 / 902 1000



Die Hochradschlepper X5.45 HC von McCormick sind für Sonderkulturen ausgelegt, die in Dämmen wachsen, etwa Spargel oder Erdbeeren.

Fortsetzung von Seite 25

Zwei Meter-Spur passt. Prinzipiell könne man durch die 1,80er-Spur sogar Mais in 60-cm-Reihen hacken. Die Fahrzeughöhe beläuft sich auf 2,78 Meter, dadurch kann der Traktor auch in Folientunneln arbeiten. Um die großen Räder auf der Vorderachse unterzubringen, musste Harlander einiges am Traktor anpassen: Ein neuer Tank und ein schmalerer Aufstieg kollidieren auch bei vollem Einschlag nicht mit den Rädern. Die Kotflügel fertigt der Spargelspezialist ebenfalls selbst.

Einfache Bedienung ist gefragt

Im Spargelbau werden häufig Saisonkräfte eingesetzt, die neben den langen Einsätzen mit dem Stechmesser aber auch Traktoren bedienen müssen. Damit die Arbeit möglichst leicht und ohne große Anlernphase starten kann, sind hier möglichst einfache Maschinen gefragt: Manuelle Schaltung, mechanische Hydraulik und allgemein robuste Technik. Da die Maschinen einen Großteil ihrer Tätigkeit mit dem Fronthubwerk erledigen, verbaut Harlander hier eine Spezialvariante von Göppel mit

3,5 Tonnen Hubkraft, Kat3-Fanghaken und Unterzug bis zur Hinterachse. Die regulär von McCormick für den X5 angebotene Ausführung hebt lediglich 2,2 Tonnen, was etwa für die großen Folienwickler zu schwach wäre. Dazu werden fünf Hydraulikschläuche an die Traktorenase verlegt, welche zwei doppeltwirkende Steuergeräte und einen Rücklauf versorgen. Eine Frontzapfwelle ist optional ebenfalls zu haben, einen Frontlader dagegen bieten die Partner für die Spezialmaschine nicht an, da sie für solche Tätigkeiten schlicht nicht gemacht ist. „So passt von den Rädern bis zur Hydraulik alles zusammen. Andere Hersteller ändern für solche Spezialfahrzeuge ganze Achsen. Bei McCormick war die Basis des X5 dagegen schon sehr gut“, sagt Harlander.

Als Motorisierung wird standardmäßig der große X5.45 mit 107 PS verwendet, das manuelle Vierganggetriebe ist mit zwei Laststufen und Kriechgang ausgestattet. Als Endgeschwindigkeit kommt der Traktor allerdings nur mit 30 km/h auf die Straße, da das laut Harlander die technische Abnahme erleichtert: „Die Maschinen fahren in den allermeisten Fällen nur relativ kurze Strecken zum Feld und werden nicht im Transport eingesetzt, deswe-



Für die Saisonkräfte im Spargelbau sind auch Beifahrersitze wichtig.

gen ist das für die Kunden unerheblich.“ Ein stufenloses Getriebe sei hier ebenso nicht notwendig, zumal neben der Einfachheit der Technik solche Maschinen meist auch möglichst günstig sein sollen. Ein Kunde bestellte kürzlich gleich zwei X5.45 in der Hochradvariante HC, denn die Konkurrenz sei laut Harlander buchstäblich doppelt so teuer gewesen.

Jedes Jahr ein Azubi

Um solche Projekte auch dauerhaft leisten zu können, braucht es ein stabiles Unternehmen, weshalb Harlander großen Wert auf ein gutes Team legt: Von seinen 18 Angestellten hat er sieben selbst ausgebildet, jedes Jahr stellt er einen Azubi ein. Seine vier Meister kommen ebenfalls fast alle aus dem eigenen Betrieb, darunter auch Michael Harlander, der Sohn des Firmengründers. Er ist seit 2009 Landmaschinenmechaniker- sowie Metallbaumeister, arbeitet eng mit seinem Vater zusammen und



Das Fronthubwerk von Göppel hebt 3,5 Tonnen und ist durch einen Unterzug bis zur Hinterachse durchgestützt.



Leonhard Harlander vor einer hauseigenen Spargeldammfräse und einer Fingerhacke.

ziell habe man immer zwei Maschinen in Vorbestellung und fünf Umbausätze auf Lager. Neben den Hochradversionen verkauft die Firma Harlander natürlich das gesamte McCormick-Produktprogramm. Daher steht vor Ort derzeit beispielsweise auch noch ein Schmalspurtraktor McCormick X4 F, der ebenfalls für den Spargelanbau konfektioniert ist: Im Heck ist ein Schmalspurgrubber mit einem Streuer kombiniert, womit vor allem Bio-Betriebe die Mulchsaat zwischen den Dämmen ausbringen. Im Fronthubwerk ist eine Fingerhacke zur Unkrautbekämpfung montiert.

sorgt so dafür, dass die Zukunft der Firma planbar ist und bleibt: „Ein Meister hat neben dem Fachwissen noch viele weitere Vorteile, denn er weiß auch mehr über Kalkulation und Kosten und denkt daher während der Arbeit ein Stück weiter, was schlussendlich auch mich als Chef entlastet. Von der Meisterschule kommt ein ganz anderer Mensch zurück“, ist sich Harlander sicher. Auch bei der Bezahlung

bewege er sich im oberen Niveau, zahlt Prämien und Tankgutscheine sowie die Hälfte der Arbeitskleidung. So habe er weniger Fluktuation als andere Landtechniker und könne auch Spezialprojekte wie den Hochradschlepper langfristig sicher anbieten. Nach dem Projektstart vor etwa anderthalb Jahren hat Harlander 2021 bereits sechs Maschinen in zwei Monaten verkauft, drei weitere entstehen gerade. Prin-

Ausblick

Für 2021 haben Harlander und McCormick bereits ein weiteres Projekt aufgelegt: Die erste Maschine soll mit GPS-Lenksystem in den Einsatz, womit auch das Hacken zur Unkrautregulierung ins Einsatzgebiet der Hochradmaschinen kommt.

Tobias Meyer



MEHR TRAKTION, LÄNGERE LEBENSDAUER





BRIDGESTONE
VX-TRACTOR



Längere Lebensdauer



Höchste Stabilität



Herausragende Traktion



Vielfältigster Einsatz



Better farming with Bridgestone

BRIDGESTONE
Solutions for your journey

Bridgestone Europe NV/SA www.bridgestone.de