

Halmgutbergung

Florian Schramm, Lukas Poppa

Kurzfassung

In der Saison 2017/2018 wurde im Bereich der Halmgutbergung, im Vergleich zum Vorjahr, ein Zuwachs der Absatzzahlen erreicht. Deutlich zeichnet sich dies z.B. bei den Ballenpressen mit insgesamt 15 % ab. Für die Landwirte war es aber ein schwieriges Jahr durch gesunkene Milchpreise bei gestiegenen Erzeugerpreisen, die vor allem durch die Dürre in vielen Bereichen Deutschlands hervorgerufen wurden. Die Landmaschinenhersteller haben das Jahr u.a. genutzt, um die in 2017 auf der Agritechnica oder Husker Harvest Days vorgestellten Produkte zu erproben. So befinden sich erste Testmaschinen der selbstfahrenden Ballenpresse von Vermeer und der mit Raupenfahrwerk ausgestattete Feldhäcksler von Claas im Praxiseinsatz bei ausgewählten Kunden. Bei den selbstfahrenden Feldhäckslern werden neue Modelle mit gesteigerter Motorleistung angeboten, ebenso gibt es einen neuen Vorsatz zur Bergung von Maisstroh zur energetischen Verwertung.

Schlüsselwörter

Ballenpressen, Ladewagen, Häckseltransportwagen, Feldhäcksler

Crop Harvesting

Florian Schramm, Lukas Poppa

Abstract

In the 2017/2018 season, sales figures in the field of forage harvesting increased compared to the previous year. In balers there was a considerable increase of 15 %. For dairy farmers, however, it was a difficult year, with lower milk prices and higher producer prices, mainly due to the drought in many areas of Germany. Agricultural machinery manufacturers used the year to test the products presented at Agritechnica or Husker Harvest Days in 2017. Selected customers are using the first test machines of the self-propelled Vermeer baler and the Claas forage harvester equipped with crawler tracks in practice. The self-propelled forage harvesters offer new models with increased engine power, as well as a new attachment for collecting corn straw for energy production.

Keywords

Balers, loader-wagons, harvest transport wagons, forage harvesters

Marktentwicklung

Das Jahr 2018 war für viele Landwirte aufgrund der Wetterlage ein schwieriges Jahr. Der Winter 2017/18 war zu nass und damit schlecht für die Aussaat von Wintergetreide. Viele Landwirte mussten auf das Frühjahr ausweichen, was eine leichte Zunahme der Maisanbaufläche zur Folge hatte [1]. Der folgende Sommer war durch hohe Temperaturen und kaum Niederschlag in den meisten Gebieten in Deutschland zu trocken und führte zu großen Dürreschäden. Für viele Betriebe stiegen durch den Zukauf von Grundfutter die Erzeugerpreise. Erschwerend für die Milchviehbetriebe lag der Milchpreis unter dem Vorjahresniveau [2]. Entsprechend wird die aktuelle Situation der Landwirte schlechter als 2017/18 laut Umfragen eingeschätzt. Die Investitionsbereitschaft für die zweite Jahreshälfte war gedämpft und für 2019 wurden verhaltene optimistische Prognosen zur Investitionsbereitschaft abgegeben. [3; 4]

Die Landmaschinenhersteller konnten in Deutschland dennoch ein Umsatzwachstum von 14 % im ersten Halbjahr verbuchen, wobei etwa 7 % die Futtererntetechnik ausmacht [5; 6]. Der Verlauf der in Deutschland verkauften Maschinen der letzten Jahre für die Halmgutbergung ist in **Bild 1** dargestellt. Dabei ist jeweils ein Anstieg der Verkaufszahlen von Feldhäckslern von 4 % und bei Ladewagen von 14 % zu erkennen. Die Absatzzahlen von Rund- und Quaderballenpressen liegen nicht mehr getrennt vor. Die Summe der in der Saison 2016/17 verkauften Ballenpressen von 1680 Rundballenpressen und 400 Quaderballenpressen konnte insgesamt um knapp 15 % gesteigert werden.

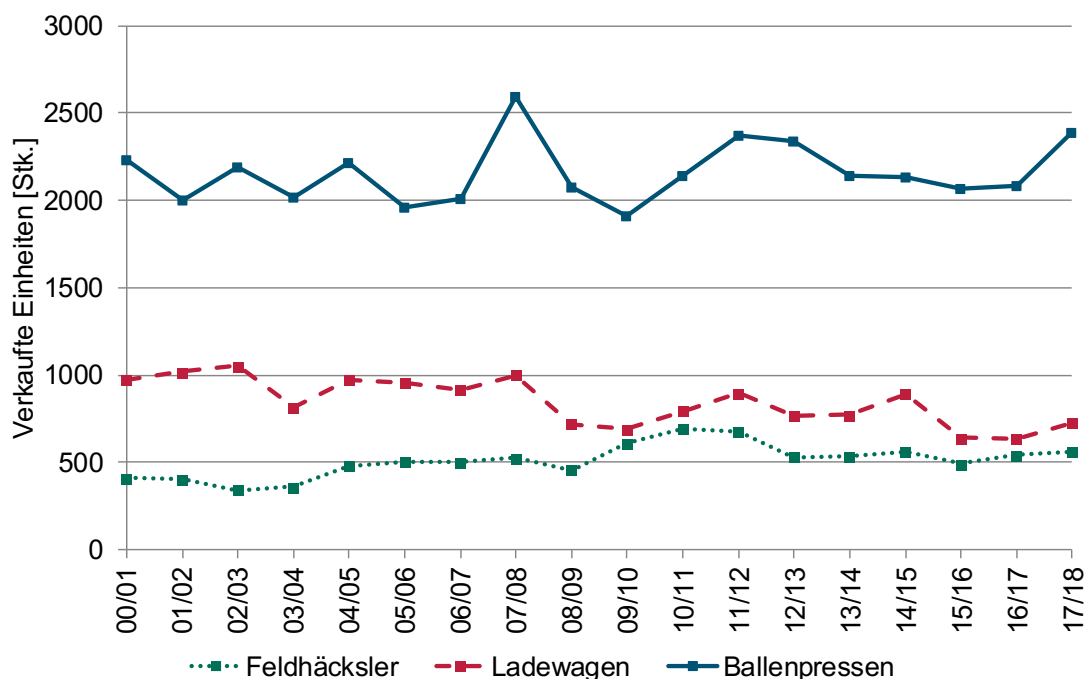


Bild 1: Verkaufszahlen für Halmgutbergetechnik in Deutschland [6 bis 8]

Figure 1: Sales figures for crop harvesting machines in Germany [6 to 8]

Feldhäcksler

Der allgemeine Trend zu leistungsstärkeren und größeren Maschinen hält bei den selbstfahrenden Feldhäckslern (SFH) an. So haben John Deere und Krone die Produktpalette im oberen Segment erweitert. Die neue Aufteilung der John Deere Feldhäcksler ist in **Tabelle 1** dargestellt. Die Häcksler mit der Einzugsbreite 660 mm (Modelle 8100-8500) behalten die Bezeichnung. Die Häcksler mit 850 mm Einzugsbreite (8600-8800) werden mit einem neuen Design zur neuen Serie 9000 (9600-9800). Neu ist das Topmodell 9900 mit 713 kW sowie der neue 8600 mit schmalen Einzugskanal aber mit 460 kW Leistung. Die neuen Körnerprozessoren in der 9000er Serie kommen vom Spezialisten Scherer Inc. (USA) und besitzen nun einen Durchmesser von 250 mm. [9; 10]

Tabelle 1: Neue Aufteilung und Benennung der John Deere selbstfahrenden Feldhäcksler

Table 1: Rearrangement and new appellation of John Deere self-propelled forage harvesters

Modell 2017	8100 - 8500		8600 - 8800	
	279 kW - 430 kW		460 kW - 620 kW	
Modell 2018	8100 - 8500	8600	9600 - 9800	9900
	279 kW - 430 kW	460 kW	460 kW - 640 kW	713 kW
Einzugsbreite	Standard (660 mm)		Breit (850 mm)	

Der neue selbstfahrende Feldhäcksler von Krone "BiG X 1180" besitzt mit 816 kW die höchste Motorleistung von allen Herstellern. Exklusiv für das Flaggschiff wurde für die höheren Durchsätze auch der Körnerprozessor überarbeitet und besitzt mit nun 305 mm ebenfalls den größten Durchmesser am Markt. Zusätzlich werden die Zahnprofile der beiden Walzen jeweils um 5° angestellt, sodass neben einer Auffaserung in Längsrichtung auch eine in Querrichtung erreicht werden soll. Das neue Zahnprofil ist auch für die Walzen mit 250 mm erhältlich. [11] Die 2017 vorgestellte Kabine mit Lift-Funktion ist bereits für die Typen "BiG X" 680, 780, 880 und 1180 verfügbar [12].

Wichtig bleibt neben steigender Maschinenleistung auch eine hohe Maschinenzuverlässigkeit. Um diese zu erhöhen, werden die Selbstfahrer optional mit verschleißfesteren Maschinenteilen angeboten. Der Feldhäcksler "Katana" von Fendt kann nun beispielsweise mit einem verschleißfesteren Trommelboden und einem Abstreifer für die Glattwalze ausgestattet werden [13].

Passend zu gestiegenen Maschinenleistungen wurden auch die Vorsatzgeräte überarbeitet. Gras-Pickup und Maisgebisse werden bei mehreren Herstellern optional in verschleißfesterer Ausführung angeboten. Neben den Maschinenelementen im Gutstrom wird auch die Antriebstechnik wie Antriebsketten oder Getriebe verstärkt ausgelegt. Die neue Gras-Pickup "P3003 Maximum" von Kemper (Deere Co.) nutzt beispielsweise eine verstärkte Antriebskette für die Pickup-Zinken sowie eine Querförderschnecke aus verschleißfestem Stahl [13].

Die Weiterentwicklung der Entwicklungswerkzeuge dokumentiert eine wissenschaftliche Ausarbeitung zur Beschreibung von Schnitvorgängen an der Häckseltrommel. Die "Methode zur Beschreibung des Schneidprozesses von Halmgütern" ermöglicht am Computer die Abbildung des Schneidens von Maispflanzen in der Häckseltrommel und die Untersuchung von Gestaltungsvarianten. Mit der Integration des Trennprozesses in die Diskrete Element Methode (DEM) können Prozesse wie das Trennen, die Gutbeschleunigung und die Gutförderung an der Häckseltrommel simuliert und optimiert sowie die einzelnen Kräfte und Energieanteile analysiert werden. [14]

Obwohl die selbstfahrenden Feldhäcksler den Markt in Deutschland beherrschen, werden weiterhin Anbaufeldhäcksler entwickelt. Diese besitzen weltweit eine hohe Nachfrage und werden auch in Deutschland weiterhin bei Landwirten mit hoher Eigenmechanisierung genutzt. Die Feldhäcksler können als gezogene Maschine seitlich vom Traktor oder mit Rückfahreinrichtung im Heckanbau als geschobene Maschine arbeiten. Das Erntegut wird von einem Scheibenrad zerkleinert und in der Regel auch von diesem beschleunigt, um über einen Auswurfkrümmer übergeladen zu werden. Einige Hersteller bieten auch Körnerprozessoren für die Maisernte an. Um größere Flächen effizient zu ernten, bieten sich leistungsstarke Traktoren an. Die Firma Lacotec bietet aus diesem Grund für den Anbauhäcksler auch ein eigenes System-Trägerfahrzeug mit 328 kW Motorleistung an [15]. [16]

Nutzung von Ernteresten

Eine innovative Lösung zur Aufnahme und Nutzung von Maisstroh nach der Körnerernte liefert der "Strohmax 5000-2". Als Vorsatzgerät für selbstfahrende Feldhäcksler nimmt dieser das Maisstroh über einen Mulcher mit einer Schlegelwelle auf (siehe **Bild 2**).

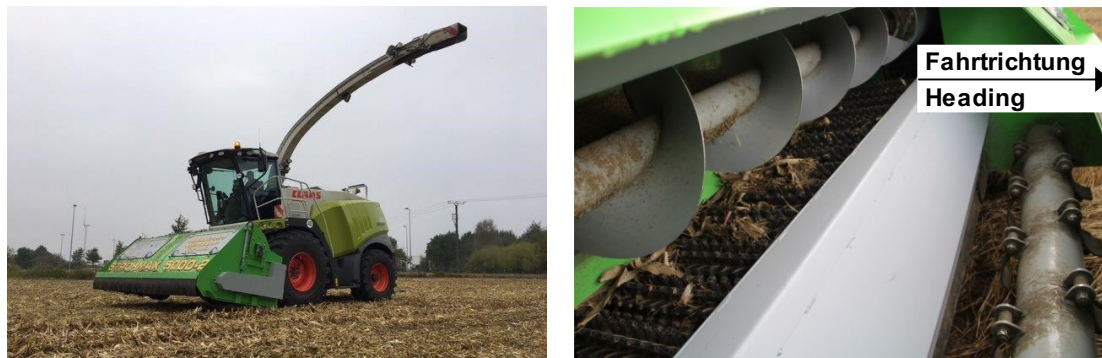


Bild 2: Maisstrohmulcher-Vorsatz "Strohmax 5000-2" am "Claas Jaguar" [18]

Figure 2: Corn stover mulcher head "Strohmax 5000-2" on "Claas Jaguar" [18]

Die Schlegelwelle erzeugt einen gezielten Unterdruck und kann so das breit verteilte Maisstroh aufnehmen und zerkleinern. Anschließend wird das Maisstroh über einen querfördernden Sternsiebbo den mit einer obenliegenden Förderschnecke zusammengeführt. Durch einen Spaltabstand der von 5 - 8 mm wird aufgenommene Erde wieder abgegeben. Schließlich wird das Maisstroh über eine Förderschnecke dem Einzug des Feldhäckslers zugeführt. Ziel der Verwertung des Maisstrohs ist beispielsweise die Biogaserzeugung. Nach der Kör-

nermaisernte verbleiben rund 100 dtTM/ha auf dem Feld. Davon lassen sich ca. 50 dtTM/ha bergen und verwerten. In der Biogasanlage können dann über 300 Normliter Methan pro Kilogramm organischer Trockenmasse erzeugt werden. [17]

Pressen

Im Bereich der Ballenpressen gibt es Modernisierungen bei den Rundballenpressen und deren Kombination als Presswickelkombination. Von Claas wurde ein neuer Sensor zur Messung der Ballenfeuchtigkeit zur Bewertung der Ballenqualität sowie der Lagereigenschaften vorgestellt. Dieser kombiniert erstmalig die Ballendichte über den Eindringwiderstand mit dem kapazitiv gemessenen Feuchtegrad. Eine Ungenauigkeit durch fehlerhafte Eingaben entfällt somit. [19]

Rundballenpresse

AGCO modernisiert für die Marken Fendt und Massey Ferguson (MF) die Festkammerpressen. Die Rundballenpressen werden auch als Presswickelkombinationen angeboten, der neue Wickler wird zudem auch als Solomaschine angeboten. Die Presse verfügt über einen Freilauf des Kettenrades, sodass bei einer Blockade der Ballen nicht schlagartig abgebremst wird, sondern für eine Schonung des Antriebes ausrollen kann. Für eine gleichmäßigere Kraftaufteilung wird der Hauptantrieb zudem auf zwei Ketten aufgeteilt. Für eine gleichmäßige Ballenform gibt es Lenkempfehlungen für den Fahrer [20; 21]. Der amerikanische Pressenpionier Vermeer hatte im vergangenen Jahr den ersten Prototypen der selbstfahrenden Rundballenpresse "ZR5" vorgestellt. Diese hat nun die nächste Entwicklungsstufe erreicht und wird in begrenzter Stückzahl für einzelne Kunden gebaut [22].

Ein wesentlicher Nachteil beim Pressen von Rundballen gegenüber dem Pressen von Quaderballen liegt in dem diskontinuierlichen Verfahren. Das Wickeln des Ballens unterbricht die Materialaufnahme, der Traktor muss entsprechend anhalten. Die Lösung dieses Problems beschäftigt die Landtechnikhersteller schon viele Jahre. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, eine kontinuierliche Materialaufnahme zu ermöglichen. Eine Übersicht dieser Prinzipien ist in **Bild 3** dargestellt.

Die erste Möglichkeit beinhaltet eine Vorkammer zur Presskammer, in der temporär zur Überbrückung des Umwickelns mit Bindematerial das aufgenommene Material zwischengelagert wird. Nach dem Verlassen des fertigen Ballens aus der Presskammer wird das angestaute Material der Presskammer zugeführt. Krone hat für eine solche Presse in 2011 die Goldmedaille der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) erhalten [23]. Die Presse nutzt zwei konisch zueinander angeordnete Förderbänder als Vorkammer, in der das Material angestaut werden kann. Die verschwenkbaren Bänder können ihre Laufrichtung ändern und somit gegen den Rotor fördern. Um ein Überfüllen zu verhindern, wird die Materialaufnahme überwacht und die Traktorgeschwindigkeit über das Tractor Implement Management (TIM) gegebenenfalls korrigiert. Die "Ultima" besitzt zudem eine Wickeleinheit für Silageballen, was den Vorteil dieses Verfahrens weiter ausbaut. Claas hatte eine Festkammer-Rundballenpresse mit Vorkammer bereits 1985 vorgestellt [24]. Eine reversierbare Zuführwalze vor der Presskammer sorgte für die Steuerung des Materialflusses. Die "Rollant Ra-

pid" konnte sich jedoch nicht am Markt etablieren [24; 25]. Zu dieser Bauweise gibt es weitere Patente verschiedener Hersteller wie John Deere, bei dem das Material von einer Welle in der Vorkammer auf- und abgewickelt werden kann [26]. AGCO hat z.B. ein Patent für eine am Mährescher betriebene Ballenpresse eingereicht, die den Materialfluss über ein Förderband zwischenspeichern kann [26; 27].

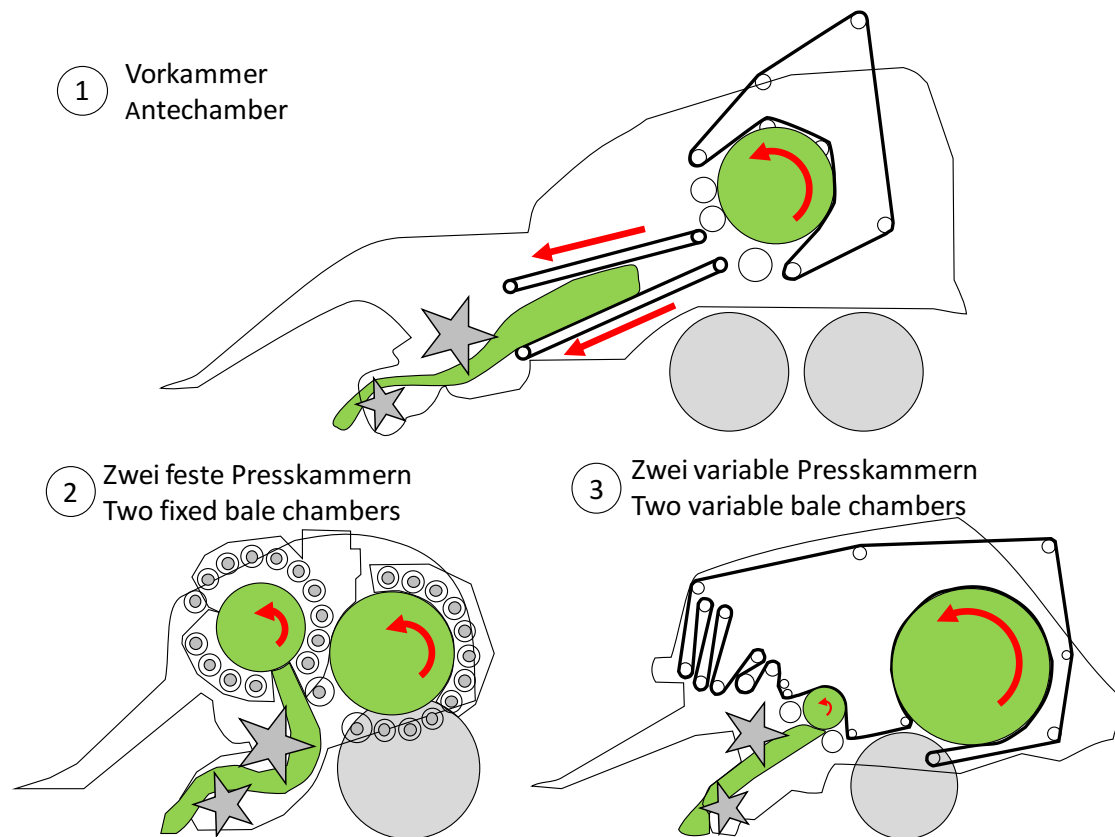


Bild 3: Grundprinzipien kontinuierlicher Rundballenpressen nach [28 bis 30]

Figure 3: Basic principles of continuous round balers according to [28 to 30]

Erwähnenswert ist auch die Entwicklung des englischen Erfinders Geoff Eyre, der eine Rundballenpresse zu einer kontinuierlichen Presse umgebaut hat. Dazu hat er diese um 90 Grad zur Fahrtrichtung gedreht. Gefüllt wird die Presse über eine seitliche Pickup, die das Schwad auf ein Förderband quer zur Fahrtrichtung zur Presse befördert. Dort kann in einer offenen Vorkammer das Material aufgefangen werden [31].

Die zweite Möglichkeit einer kontinuierlichen Ballenpresse besteht aus zwei festen Presskammern. Die erste kleinere Kammer wird solange gefüllt, bis der Ballen die zweite Kammer verlassen hat. Danach erfolgt die Übergabe des Ballens aus der ersten Kammer in die zweite Kammer. Das Material wird weitergeleitet, bis der Ballen seine endgültige Größe erreicht hat. Vicon bietet mit der "FastBale" ein solches Prinzip seit 2014 an. Auch hier besteht die Kombination wie bei der "Ultima" mit einer Wickeleinheit. Claas hat 1985 ein Patent für eine Ballenpresse angemeldet, bei der zwei Presskammern über ein Drehkreuz abgetrennt sind.

Durch die Drehung wird das Kammervolumen vergrößert und der Materialfluss wird ab einem bestimmten Punkt in die nächste Kammer für den nächsten Ballen geleitet [32].

Die dritte Möglichkeit ist die Verwendung zweier variabler Presskammern. Hierbei kann ebenfalls ein zweiter Ballen gleichzeitig gepresst werden. Die "CB Concept" wurde nach diesem Prinzip von Lely und Vermeer als Prototyp entwickelt und 2014 vorgestellt [33]. Beide Ballen sind von einem einzigen Riemen umschlungen, die Übergabe erfolgt über eine aufwendige Trajektorie verschiedener Walzen zur Anpassung der Riemenlängen an den jeweiligen Ballen sowie über die seitliche Führung durch die rotierenden Seitenwände. Weitere Patente für ähnliche Ballenpressen gibt es von AGCO, New Holland oder John Deere [34 bis 36], in die Serie hat es ein solches System noch nicht geschafft.

Ballenwickler / Wickelkombinationen

Krone bietet für die Presswickelkombinationen der Baureihe "Comprima X-treme" eine Ballenwiegeeinheit an. Der Sensor am Wickeltisch übermittelt die Ballengewichte mit einer Genauigkeit von +/- 3 % an das Terminal und kann somit zur Dokumentation und für die Abrechnung mit dem Kunden im Lohnbetrieb verwendet werden [37]. Ebenfalls bietet Krone eine Kameraüberwachung für die Presswickelkombination an. Bei den kritischen Prozesspunkten beim Binden mit Mantelfolie und bei der Übergabe auf den Wickeltisch wird automatisch das relevante Bild für den Fahrer dargestellt [38]. Pöttinger hat seine in 2016 eingeführte "Impress" Ballenpresse zu einer Presswickelkombination erweitert und in Serie gebracht. Die Ballenwicklung erfolgt durch von unten arbeitende Wickelarme, was dieser Kombination durch den niedrigen Schwerpunkt eine gute Hangtauglichkeit ermöglicht [39].

Transport- und Überladewagen

Auf die gestiegenen Ladekapazitäten und das Ausreizen des maximal zulässigen Gesamtgewichts reagieren verschiedene Hersteller mit neuen Fahrwerkskonzepten zur Bodenschonung. Krone bietet neue Reifen mit speziellem Stollenprofil an, welches neben einer hohen Selbstreinigung auch durch eine größere Aufstandsfläche zur Reduktion des Bodendrucks beitragen soll [40]. Claas bietet den "Cargos 8500" Kombiwagen mit einem Tridem-Fahrwerk und 30,5" Bereifung an, wodurch weniger tragfähige Böden besonders geschont werden sollen. Durch eine Zwangslenkung kann der Kombiwagen im Hundegang gefahren werden. [41]

Fendt führt die von Lely bekannten Ladewagen "Tigo MS", "MR" und "MR Profi" ein und erweitert so das eigene Ladenwagenprogramm im mittleren Segment. Die von Lely bekannte Ladeautomatik sowie die schwenkbare Stirnwand zur Erhöhung des Ladevolumens werden ebenfalls verfügbar sein. [42; 43]

Zur Einhaltung der gesetzlich zulässigen Gesamtmasse können die Transport- und Ladewagen verschiedener Hersteller mit Wiegeeinrichtungen ausgestattet werden. Das Erreichen des maximalen Gespanngewichts wird beim Pöttinger "Torro Combiline" 7010 oder 8010 über einen Signalton und eine Mitteilung im Terminal dem Fahrer mitgeteilt [44]. Mit der Wiegeeinrichtung im Kombiwagen von Claas kann die Zuladung mit einer Genauigkeit von

+/- 1 % ermittelt und zur Kalibrierung der Ertragserfassung des Feldhäckslers genutzt werden [41]. Eine solche Funktion ist auch bei Krone erhältlich [45].

Innovativ ist eine neue Logistik App von Fendt. Mit dieser soll es möglich gemacht werden, über Smartphones oder Tablets, die von den Fahrern ohnehin genutzt werden, die Logistik einer Häckselkette zu optimieren. Die Software ist unabhängig von der individuellen Maschinenausstattung. Die Fahrer müssen in der App angeben, welche Funktion sie in der Häckselkette übernehmen. Aus den Positionsdaten der Mobilgeräte und einigen Voreinstellungen, wie Ladekapazität der Abfahrgespanne oder dem abzuerntenden Schlag, wird durch einen selbstlernenden Algorithmus eine Optimierung der Fahrstrecken durchgeführt. Damit sollen unnötige Wartezeiten reduziert werden. Die App befindet sich noch in der Testphase. [46]

Zusammenfassung

In der Saison 2017/2018 konnten die Landmaschinenhersteller in der Halmgutwerbung einen Zuwachs des Absatzes verzeichnen. Den signifikantesten Zuwachs verzeichnen dabei die Ballenpressen.

Selbstfahrende Feldhäcksler steigern weiter ihre Maximalleistungen und vergrößern ihre Aggregate. Für Maishäcksler gibt es einen neuen Vorsatz zur Aufnahme von Maisstroh. Eine App ermöglicht die Koordination von Häckselketten über die Standortinformationen der einzelnen Teilnehmer.

Zudem wurde von vielen Herstellern das Jahr genutzt um die neuen Maschinenkonzepte, die im Vorjahr dem Publikum vorgestellt wurde, zu testen.

Literatur

- [1] N.N.: Maisanbau weitet sich im Norden leicht aus, Eilbote (2018) H. 19. S. 13.
- [2] BLE: Milchpreisentwicklung in Deutschland von Oktober 2016 bis Oktober 2018 (in Euro je 100 Kilogramm Kuhmilch). URL – <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/380546/umfrage/preis-von-kuhmilch-in-deutschland>.
- [3] Deutscher Bauernverband: Konjunktur: Für 2019 nur verhalten optimistisch: DBV erstmals Teil der IW-Verbandsumfrage 02.01.2019.
- [4] N.N.: Trockenheit drückt Stimmung weiter nach unten, Eilbote (2018) H. 30. S. 6–7.
- [5] N.N.: Landtechnikhersteller erzielen Rekordumsatz: Zuwachs von 14 Prozent im ersten Halbjahr - Fabriken im Schnitt für die nächsten drei Monate ausgelastet, Eilbote (2018) H. 34. S. 5.
- [6] N.N.: Markt mit Plus sieben Prozent: Wegen der Trockenheit dürfte die laufende Saison verhaltener sein, Eilbote (2018) H. 34. S. 5.
- [7] Schramm, F. und Poppa, L.: Halmgutbergung. In: Jahrbuch Agrartechnik 2017 (2018). S. 1–13 2018.
- [8] Götz, C.: Entwicklung des Saisongeschäfts mit Futtererntetechnik (08.01.2019).
- [9] John Deere GmbH & Co. KG: Neues Feldhäcksler Modell 8600 John Deere erweitert 8000er. Mannheim 29.08.2018.
- [10] John Deere GmbH & Co. KG: Neue selbstfahrende Feldhäcksler der Serie 9000. Mannheim 29.08.2018.
- [11] Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG: Neu: BiG X 1180 - Der stärkste Feldhäcksler der Welt. Spelle 12.09.2018.
- [12] Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG: LiftCab: Die gibt es nur bei KRONE. Spelle 12.2018.
- [13] AGCO GmbH: Neue Pickup, mehr Komfort, längere Lebensdauer: Weiterentwicklung des Fendt Katana. Marktoberdorf 22.08.2018.
- [14] Sümeling, F.: Methode zur Untersuchung des Schneidprozesses von Halmgütern. 1. Auflage. Herzogenrath: Shaker 2018.
- [15] Arnold, L.: Gegen den Strom: Lacotec GmbH mit besonderer Expertise, Agrartechnik (2018) H. 9. S. 30–33.
- [16] Bensing, T.: Kolbenfresser: Marktübersicht | Feldhäcksler, Traction (2018) H. 5. S. 64–73.
- [17] Böhrnsen, A.: Neuer Erntevorsatz für den Feldhäcksler: Maisstrohernte mit Strohmax 5000-2, profi (2017) H. 3. S. 86–88.
- [18] M&R / Maschinen u. Fahrzeughandel GmbH: Maisstroh Bilder vom Strohmax mit Häcksler. URL – <https://www.strohmax.de/bilder.html>.
- [19] Claas: Neue Messgeräte für Heu / Silage/ Stroh und Getreide 23.03.2018.

- [20] Fendt: Ballen immer in Bestform. Fendt Rotana: Die neue Generation von Rundballenpressen 22.08.2018.
- [21] Massey Ferguson: Massey Ferguson führt neue Rundballenpressen, Press-Wickelkombinationen und einen gezogenen Wickler ein 04.09.2018.
- [22] Vermeer: Vermeer builds first five ZR5-1200 self-propelled balers for customers. Pella, Iowa 28.08.2018.
- [23] Krone Landmaschinenfabrik: Das Warten hat ein Ende: Gold für Krone Ultima. URL – <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/archiv/news-archiv-2011/gold-fuer-krone-ultima/> - Zugriff am: 16.01.2019.
- [24] Claas: Information Nr. 68. URL – <https://www.claas.de/blueprint/servlet/blob/1337122/8d0420df60f348da5a8ca653e65ba850/prospekt-1983-rapid-data.pdf> - Zugriff am: 17.01.2019.
- [25] Claas: Produkthistorie. URL – <https://www.claas.de/unternehmen/historie/products/pressen> - Zugriff am: 16.01.2019.
- [26] Viaud, J.: Baling Machine For Forming Cylindrical Bales Of Crop (1990) H. 4914900.
- [27] Herron, M. M.; Matousek, R. A.; Blough, C. J.; Kendrick, P. und Olander, B. D.: Continuous Round Baler (2012) US8291687B2.
- [28] Krone Landmaschinenfabrik: Ultima. URL – <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/produkte/rundballenpressen/ultima/prospekt-pdf/> - Zugriff am: 16.01.2019.
- [29] Lely: Continue working. URL – http://www.continuousbaling.com:80/en/how_it_works - Zugriff am: 21.08.2015.
- [30] Vicon: Vicon FastBale. URL – <https://de.vicon.eu/Press-und-Wickeltechnik/Rundballenpressen/Vicon-FastBale> - Zugriff am: 16.01.2019.
- [31] N.N.: Non-Stop Round Baler, Farm Show 1 (2001) H. 25. S. 25.
- [32] Hollmann, B.: Method Of Baling, And Baling Press (1985) H. 4499714.
- [33] Lely: Lely unveils a revolutionary new baler. Maassluis 04.09.2014.
- [34] Fell, F. S.; Anderson, J. D.; Ratzlaff, H. J. und Garrison, H. K.: Continuous Round Baler And Method (1992) H. 5136831.
- [35] Underhill, K, R.: Actuator Mechanism For Continuous Roll Baling Machine (1985) H. 4534285.
- [36] Gerhardt, R. A. und Viaud, J.: Press For Forming Cylindrical Bales (1986) H. 4625502.
- [37] Krone Landmaschinenfabrik: Comprima mit Wiegeeinrichtung . Spelle August 2018.
- [38] Krone Landmaschinenfabrik: Comprima mit zusätzlichen Kameras . Spelle Juli 2018.
- [39] Pöttinger: Neu: IMPRESS Press-Wickelkombinationen 06.09.2018.
- [40] N.N.: Sanft zur Grasnarbe: Krone, Lohnunternehmen (2018) H. 8. S. 55.
- [41] CLAAS Gruppe: CARGOS 8500 jetzt als Tridem mit 30,5-Zoll-Bereifung. Harsewinkel 10.2018.
-

- [42] N.N.: Mehr Ladewagen | Neue Ballenpresse | Flotter und Flexibler | Vernetzte Maschinen, Agrarheute PFLANZE + TECHNIK (2018) H. 10. S. 50–51.
- [43] AGCO GmbH: Profitechnik für die Mittelklasse: Die neuen Ladewagen Fendt Tigo MS, MR und MR Profi. Marktoberdorf 2018.
- [44] Steibl, I.: Pöttinger TORRO: Zwei neue COMBILINE-Modelle 7010 und 8010. Grieskirchen 2018.
- [45] Krone Landmaschinenfabrik: Krone präsentiert neue TX-Baureihe. Spelle 11.11.2013.
- [46] AGCO GmbH: Fendt Future Farming: Optimierte Erntekette durch die Fendt Logistic App. Marktoberdorf 2018.

Autorendaten

M. Sc. Florian Schramm und Dipl.-Ing. Lukas Poppa sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge der Technischen Universität Braunschweig.

<p>Bibliografische Angaben / Bibliographic Information</p> <p>Wissenschaftliches Review / Scientific Review Erfolgreiches Review am 14.02.2019</p> <p>Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation Schramm, Florian; Poppa, Lukas: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2018. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2019. S. 1-11</p> <p>Zitierfähige URL / Citable URL https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201901211149-0</p> <p>Link zum Beitrag / Link to Article https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2018/chapter/halmgutbergung.html</p>
