

Halmgutbergung

Florian Schramm, Lukas Poppa

Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, TU Braunschweig

Kurzfassung

In der Saison 2016/2017 konnte sich der Landmaschinenmarkt vom Konjunkturrückgang der letzten drei Jahre erholen. Durch den steigenden Milchpreis profitieren vor allem die Hersteller von Grünfüttertechnik. Der Absatz konnte im Vergleich zum Vorjahr erheblich gesteigert werden. Nach der Stabilisierung der gesamten arbeitsrelevanten elektrischen Leistung der Biogasanlagen gingen die Verkaufszahlen der Feldhäcksler zurück. In der aktuellen Saison konnte wieder ein leichter Zuwachs von 10 % beobachtet werden. Mehrere Hersteller stellten in dieser Saison völlig neue Maschinenkonzepte vor. So zeigte Vermeer eine selbstfahrende Ballenpresse, die es in dieser Form noch nicht gegeben hat. Fliegl entwickelte einen Schneidlader für die Grasernte, der den Einsatz konventioneller Kipper und Häckselwagen erlaubt.

Schlüsselwörter

Ballenpressen, Ladewagen, Häckseltransportwagen, Feldhäcksler

Crop Harvesting

Florian Schramm, Lukas Poppa

Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles, TU Braunschweig

Abstract

In the 2016/2017 season, the agricultural machinery market was able to recover from the economic recession of the past three years. The manufacturer of green forage machines benefit from the increasing milk price. The sales volume improved considerably compared to the previous year. Biogas plants reaching a constant level in total electrical output in the past years induced the decrease of sales of forage harvesters. This season the sales of the forage harvesters were able to increase slightly. Manufacturers introduced completely new machine concepts this season. Vermeer showed a self-propelled baler that has not existed so far. Fliegl developed a transfer wagon for grass harvesting, which enables the use of conventional wagons and harvest transport wagons.

Keywords

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

Marktentwicklung

Die Saison 2016/2017 war zunächst ein schwieriges, aber dann doch zufriedenstellendes Jahr für die deutschen Milchbauern. Der durchschnittliche Milchpreis erreichte im Juni 2016 seinen tiefsten Wert seit 2009 mit 23,07 ct/kg, stieg bis zum Oktober 2017 wieder auf 40,33 ct/kg an [1; 2]. Mit dem steigenden Milchpreis ist auch eine Zunahme bei den Investitionen der Milchbauern zu erkennen. Die Landtechnikhersteller verzeichnen für das Jahr 2017 ein Umsatzplus von etwa 6 % mit einem Volumen von 7,6 Milliarden Euro [3]. Der VDMA sieht dies als Indikator für einen langfristigen Trend, der sich auch 2018 fortsetzen werde [4]. Durch das Ende des Biogasbooms sind die Verkaufszahlen von Feldhäckslern zurückgegangen, in dieser Saison konnten jedoch wieder 10 % mehr Einheiten im Vergleich zum Vorjahr verkauft werden [5 bis 7]. Der Absatz von Lade- und Erntewagen blieb hingegen im Vergleich zum Vorjahr stabil, allerdings nur bei 635 verkauften Einheiten [8]. Bei den Ballenpressen sind unterschiedliche Trends zu beobachten. Rundballenpressen wurden wieder stärker nachgefragt, Quaderballenpressen hingegen wurden weniger verkauft. Die zeitliche Entwicklung über die letzten 15 Jahre zeigt einen leicht steigenden Trend verkaufter Feldhäcksler in Deutschland. Die Verkaufszahlen der Ladewagen gehen hingegen insgesamt zurück.

Der Verlauf der in Deutschland verkauften Maschinen der letzten Jahre für die Halmgutbergung ist in **Bild 1** dargestellt.

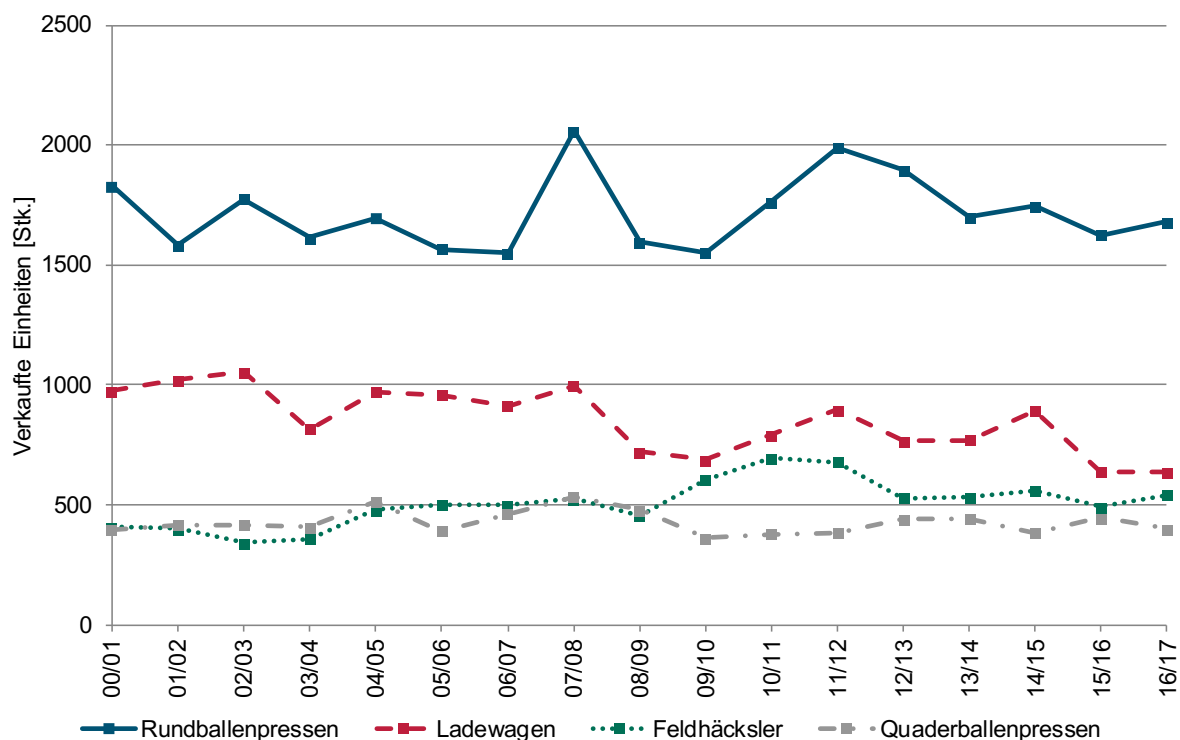


Bild 1: Verkaufszahlen für Halmgutbergetechnik in Deutschland [6; 7]

Figure 1: Sales figures for crop harvesting machines in Germany [6; 7]

Feldhäcksler

In den letzten Jahren wurde vor allem Wert auf höhere Maschineneffizienz gelegt. Gleichzeitig müssen die Maschinen flexibler werden, um sowohl in der Biogasbranche als auch für die Fütterung die optimale Häckselqualität liefern zu können.

Im Kampf gegen den Maiszünsler liefert Kemper mit dem sogenannten Stalkbuster (**Bild 2**) ein neues Konzept, welches auf der Agritechnica 2017 mit einer Goldmedaille belohnt wurde. Der Schlegelmulcher sitzt direkt unter dem Vorsatzgerät des Häckslers und zerstört zuverlässig jede Maisstoppelreihe, sodass der Maiszünsler und seine Larven nicht überwintern können [9]. Bisher wurden die Maisstoppeln erst nach der Ernte mit Schlegelmulchern und anderen Geräten zerstört. Problematisch waren hierbei die vorherigen Fahrspuren, in welchen die niedergedrückten Maisstoppeln für die Geräte nicht zu erreichen waren. Kemper gibt an, pro Maisreihe ca. 3 kW Leistung zu benötigen. Der vorgestellte 8-reihige Mulcher erhöht das Vorsatzgewicht um ca. 350 kg. Die Schlegel drehen sich mit 1700 U/min und werden einzeln über Schwenkgetriebe angetrieben. Über eine Kufe wird immer die optimale Höhe der einzelnen Schlegel sichergestellt, damit die Stoppeln bis auf Bodenhöhe zerfasert werden.

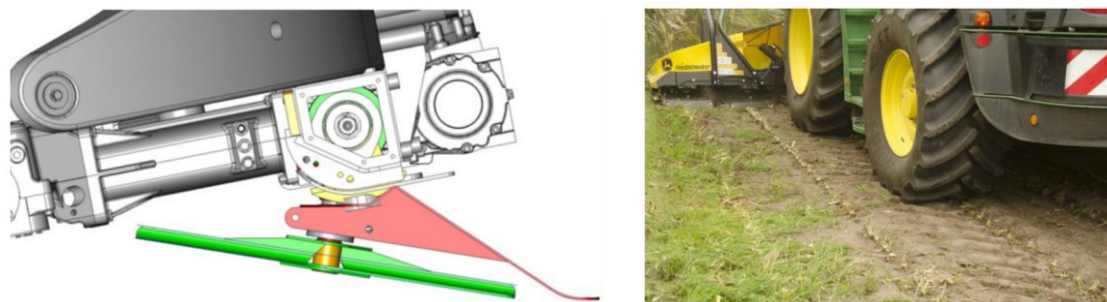


Bild 2: Kemper StalkBuster [10]

Figure 2: Kemper StalkBuster [10]

2018 wird der neu entwickelte 12-reihige Kemper-Vorsatz 490 plus mit sechs großen Einzugstrommeln lieferbar sein. Das 9,0 m breite Schneidwerk zeichnet sich durch die geringen Umlenkungen des Gutflusses mit den großen Fördertrommeln aus. Damit soll besonders in hohen Beständen für eine ruhige und zuverlässige Zuführung gesorgt werden.

Krone stellte eine höhenverstellbare Kabine LiftCab für den Big X 780 vor. Die Kabine kann im Feldeinsatz um 70 cm über eine Scherenkinematik hydraulisch angehoben werden und bietet dem Fahrer gerade bei hohen Maisbeständen einen besseren Blick über den Mais auf Hindernisse, den Fahrweg und in den Transportwagen [11]. Gleichzeitig soll sich durch den vergrößerten Abstand zur Häckseltrommel die Lärmbelastung in der Kabine reduzieren.

Um der hohen Bodenverdichtung vor allem unter widrigen Bedingungen entgegenzuwirken, werden Häcksler mit besonders großen Vorderreifen ausgestattet. Als neues Konzept hat CLAAS den Feldhäcksler Jaguar 960 mit dem TerraTrac-Raupenlaufwerk ausgestattet (s. **Bild 3**) [12]. Zur Vorgewendeschonung im Grünlandeinsatz stützt sich die Maschine auf den mittleren Stützrollen und den Antriebsrädern ab und der vordere Teil des Laufwerks wird

angehoben. Durch die verringerten Aufstandsflächen der Raupen reduzieren sich bei Kurvenfahrt im Vorgewende die Schereffekte der Raupe und die Grasnarbe wird geschont.



Bild 3: CLAAS Jaguar 960 TerraTrac [13]

Figure 3: CLAAS Jaguar 960 TerraTrac [13]

In der CLAAS Jaguar 900 Baureihe gab es zudem mehrere Detailverbesserungen. Die Federn der hinteren Vorpresswalzen des Einzugkanals werden von Hydraulikzylindern mit Druckspeichern ersetzt. Durch eine Regelung des Drucks in den Speichern mit unterschiedlichen Kennlinien passt sich die Vorpresskraft automatisch unterschiedlichen Erntegütern und wechselnden Stärken der Gutmatte an. So soll die Häckselqualität auch bei wechselnden Bedingungen konstant gehalten werden. Die Flexibilität der Maschine wird durch eine neue V-Max Messertrommel erhöht. Diese kann dank der Trommelsymmetrie nun auch mit halbem Messersatz genutzt werden und so ein noch breiteres Schnittlängenspektrum abdecken. Eine besondere Entlastung für den Fahrer ist die automatische Zuladungserkennung. Der Fahrer kann die Zuladungsmengen für unterschiedliche Transportgespanne einspeichern und erhält eine Information, wenn die Zuladung des Transportfahrzeugs erreicht wurde. So soll oftmals überladenen Transportfahrzeugen im Straßenverkehr entgegengewirkt werden. [14]

New Holland erweitert die Feldhäcksler-Baureihe um das neue Flaggschiff FR920 Forage Cruiser und führt die neuen HD-Crop-Prozessorsysteme DuraCracker und DuraShredder ein [15]. Der FR920 wird von einem neuen V8 Motor von FPT mit 20 l Hubraum und 670 kW Maximalleistung angetrieben. Der DuraCracker Kornprozessor wurde ebenso an die höhere Motorleistung angepasst wie der Einzugskanal, der Antriebsstrang und die Triebachse. Zur Vorgewendeschonung wird der Allradantrieb ab einem gewissen Lenkeinschlag automatisch abgeschaltet. Der DuraShredder Kornprozessor besitzt ähnlich dem MCC-Shredlage Prozessor von CLAAS schraubenförmig umlaufende Einkerbungen, welche den Gutstrom zusätzlich in Querrichtung auffasern sollen.

Shredlage Silage ist in den USA weit verbreitet. Auf der Agritechnica 2015 wurden das Verfahren und entsprechende Maschinen für den europäischen Markt vorgestellt [16]. Seitdem wurden verschiedene Untersuchungen der Shredlage im direkten Vergleich zu konventionellen Verfahren durchgeführt [17 bis 19]. Bei diesen Untersuchungen konnten keine signifikan-

ten Verbesserungen hinsichtlich Milchleistung oder Futteraufnahme festgestellt werden [18]. Während der Ernte muss intensiver aufbereitet werden, um einen guten Nährstoffaufschluss zu erreichen. Spezielle Kornprozessoren für Shredlage bringen laut [20] hier jedoch keine signifikanten Vorteile gegenüber gut eingestellten konventionellen Kornprozessoren. Nach [21] erfordert Shredlage mehr Aufwand bei der Silage. Es muss mit mehr Walzmaschinen, dünnen Schichten und bei Bedarf mit Siliermitteln gearbeitet werden, um die aerobe Stabilität zu sichern. Durch den höheren Strukturanteil können dafür jedoch in der Futtermittelherstellung der Strohanteil reduziert oder kürzer geschnittenes Gras genutzt werden. Aufgrund der sich aufwiegenden Vor- und Nachteile konnte sich die Shredlage in Deutschland bisher noch nicht durchsetzen.

In den letzten Jahren haben sich die Anforderungen an die Futterqualität deutlich gewandelt. Vor allem der Kornaufschluss wurde neu definiert. Die Maiskörner sollen nicht nur angeschlagen, sondern am besten gedrittelt oder geviertelt werden [19]. Dieses Ziel kann zum Beispiel durch eine höhere Differenzdrehzahl am Körnerprozessor erreicht werden.

Pressen

Im Bereich der Ballenpressen gibt es vor allem bei den Rundballenpressen mit der Übernahme der Lely-Grünfüttertechnik durch AGCO und der Vorstellung einer selbstfahrenden Rundballenpresse von Vermeer wesentliche Neuerungen. Ballenwickler werden häufig direkt in Kombination mit einer Presse angeboten, die durch die Mantelfolienbindung die Anzahl der Wicklungen reduzieren können. Für den Abtransport der Ballen vom Feld vereinfachen Ballensammelwagen an den Pressen das Einsammeln der Ballen. Dazu werden bis zu drei Ballen nebeneinander abgelegt.

Rundballenpressen

Der amerikanische Hersteller Vermeer stellte mit der ZR5 im September auf der Husker Harvest Days 2017 in Nebraska eine selbstfahrende Ballenpresse vor [22]. Selbstfahrende Ballenpressen gab es vor allem im Bereich der Hochdruckballen in den 70er Jahren und wurden unter anderem von New Holland oder Freeman angeboten. Später folgten leistungsstärkere Ausführungen für Quaderballen, wie die Freeman 1592SP, die Deutz Power Press 120H [23; 24] und wurden als Erntemaschinen für nachwachsende Rohstoffe vorgeschlagen [25]. Selbstfahrende Rundballenpresse gab es dagegen bislang kaum in Serie, jedoch gab es Prototypen. Im Jahr 2000 wurde ein Prototyp von Krone gesichtet [26].

Vermeer selbst zeigte bereits 1985 erstmals eine selbstfahrende Ballenpresse, die wie die neu vorgestellte Maschine über einen hydrostatischen Antrieb und über nachlaufgelenkte Vorderräder verfügt. Damit ist eine Drehung auf der Stelle möglich und Ballen können zur Ablage automatisiert um 90° zum Schwad gedreht werden. Der Hersteller verspricht dadurch eine 35 % schnellere Einsammlung der Ballen. Neu ist die eingesetzte Federung der Vorderachse, die auch bei 40 km/h eine ruhige Fahrt ermöglichen soll. Kameras für Pickup und Presskammer erhöhen bei der ZR5 die Übersichtlichkeit, da diese Bereiche nicht von Fahrer direkt eingesehen werden können. Zur Auswahl stehen mit 183 cm und 155 cm zwei Ballengrößen. Der Marktstart ist 2019 geplant. [26 bis 29]

Mit der Übernahme der Lely-Grünfüttertechnik durch AGCO ändert sich das Portfolio an Rundballenpressen bei Massey Ferguson und Fendt [30]. Eine Übersicht der Firmenbeziehungen bei Rundballenpressen unter den Marken von AGCO zeigt **Bild 4**. Mit dem Vertrieb von Rundballenpressen von Gallignani unter den Marken Fendt und Massey Ferguson (MF) begann AGCO im Jahr 2002. Danach erfolgte im Jahr 2007 die Übernahme der Laverda-Gruppe, in der Gallignani enthalten ist. Die Übernahme wurde 2011 abgeschlossen. In der Zwischenzeit hat die Kverneland-Gruppe ihr Rundballenpressenwerk im Niederländischen Geldrop an Kuhn im Jahr 2008 verkauft und 2010 mit der Übernahme von Gallignani begonnen. Mit dem Kauf bietet Kverneland unter der Marke Vicon wieder Ballenpressen an und komplettiert die Übernahme 2012. Im gleichen Jahr wird die Kverneland-Gruppe durch den japanischen Hersteller Kubota übernommen. Mit der Übernahme der Lely-Grünfüttertechnik 2017 endet der Vertrieb der von Gallignani hergestellten Rundballenpressen bei AGCO.

Die variable Rundballenpresse Lely Welger RP 180 V wird nun bei Fendt als 4180 V und bei MF als RB 4180 V vertrieben. Die Festkammerpresse RP 245 von Lely wird bei Fendt als 2125 F und bei MF als 2125F geführt. [31 bis 34]

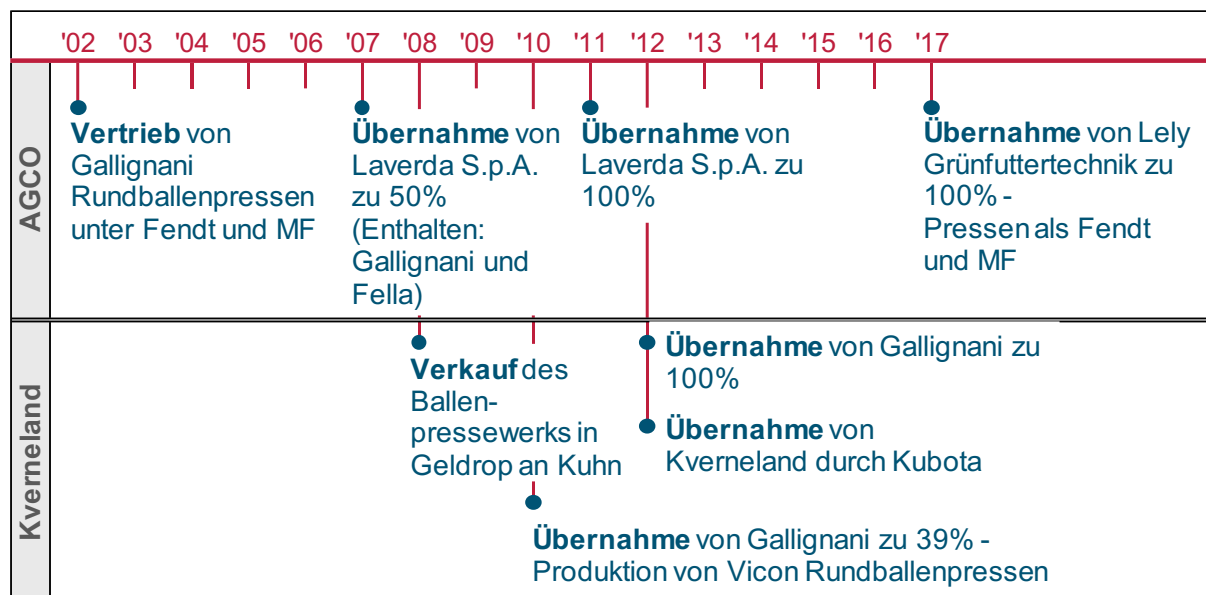


Bild 4: Übersicht Historie Rundballenpressen von AGCO [31 bis 36]

Figure 4: Overview history round balers from AGCO [31 bis 36]

John Deere erneut seine Rundballenpressen mit fester und variabler Presskammer, für die Festkammerballenpressen wird nun ein Schneidrotor angeboten [37 bis 39]. CLAAS hat die Baureihe ROLLANT 620 mit einem optionalen Roffersystem ausgestattet. Durch Verringerung des erforderlichen Kraftbedarfs ermöglicht dies die Verwendung kleinerer Traktoren mit einer Motorleistung ab 60 kW [40]. Zum Pressen von großen Erntegutmengen und nasser Grassilage bietet Vicon die neue Festkammerpresse RF5325 an, die Ballendichte wird durch eine neue hydraulische Dichtesteuerung geregelt. [41; 42]

Göweil erweitert die G-1 Rundballenpresse um eine hydraulische Triebachse als Zusatzausrüstung. Dies soll die Sicherheit am Hang erhöhen. Ebenso verhindert ein neuer Ballenfänger ein Rollen der Ballen an steilen Hängen. [43]

Quaderballenpressen

Um höhere Durchsätze und Pressdrücke zu erreichen, optimieren die Hersteller die Rotoraggregate sowie die Kolbenantriebe [44 bis 47]. Die Fahrer werden durch Ballenwaagen und verschiedene Drucksensoren über die Arbeitsqualität informiert [48; 49]. Automatische Pressdruckregelungen führen zu einer weiteren Entlastung des Fahrers.

Ballenwickler

Als Trend in der Rundballensilage bieten immer mehr Hersteller eine Mantelfolienbindung ab Werk an. Krone, McHale, New Holland und Case bieten schon seit einigen Jahren Rundballenpressen mit einer solchen Ballenbindung an. Dieses Jahr wurden bei CLAAS die Rollant 400 Uniwrap und bei KUHN die FBP 3135 Rundballenpressen mit Mantelfolienbindung angekündigt [50; 51]. Der Großteil der Hersteller setzt dabei auf spezielle breite Folienrollen, die einfach gegen die üblichen Netzrollen ausgetauscht werden können. Die CLAAS ROLLANT spart so über eine wenige Zentimeter breitere Folie als Netzersatz beim anschließenden Wickeln Folienlagen [50]. Die Rundballenpresse FBP 3135 von Kuhn nutzt zwei zusätzliche überlappende Folienrollen in Standardbreite, sodass die Netzbindung in der Maschine verbleiben kann und einfach zwischen Netz- und Folienbindung umgestellt werden kann. Gegenüber den höheren Kosten der Ballenwicklung bleibt den Kunden die Trennung von Netz und Folie erspart, die sonst nach Auflösung der Ballen anfällt. Außerdem versprechen die Hersteller eine höhere Silage- und Futterqualität durch geringere Sauerstoffaufnahme. Pöttinger hat mit der Impress ein neues Wickelkonzept mit von unten nach oben greifenden Wickelarmen eingeführt. Durch die geringe Bauhöhe der Presse ist eine sichere Ballenübergabe zum Wickeltisch auch bei großen Hangneigungen von bis zu 40 % sichergestellt. Somit eignet sich diese Kombination vor allem für bergiges Gelände. [52]

Ballensammer

Krone stellt das System BaleCollect für die BigPack Quaderballenpresse vor, mit dem bis zu drei Ballen hinter der Presse transportiert und gleichzeitig nebeneinander abgelegt werden können [53]. So ist es möglich, die Ballen auf dem Feld zu gruppieren und den Aufwand beim Ballensammeln zu reduzieren. Die Besonderheit von Krone BaleCollect ist die teleskopierbare Deichsel, wodurch der Ballensammler bei Straßenfahrt in der gleichen Spur wie die Ballenpresse läuft.

Ein neues System hat John Deere zum Sammeln und gleichzeitigen Ablegen von Rundballen hinter der Presse vorgestellt [54]. Ähnlich zu den bestehenden Systemen für Quaderballenpressen können die Ballen auf dem Feld gruppiert werden.

Transport- und Überladewagen

In der Grünfütterernte wird die Schlagkraft der Ladewagen mit verbreiterten Pickups und durchsatzstärkeren Schneidwerken zunehmend gesteigert [55; 56]. Diese Ladewagen benötigen für hohe Durchsatzleistungen eine entsprechend höhere Antriebsleistung vom Traktor. Schwenkbare oder verschiebbare Stirnwände erhöhen die Kapazität der Wagen und ermöglichen durch automatisierte Regelung optimale Pressdichten [57]. Speziell für trockene Erntegüter, beispielsweise zur Heuernte, hat Lely einen Ladewagen mit einem Volumen von 50 m³ vorgestellt [58]. Aufgrund der Übernahme der Lely-Grünfütterertechnik durch AGCO, werden baugleiche Ladewagen fortan unter der Marke Fendt verkauft [35].

Der Fahrzeugbauer Fliegl stellt mit dem Büffel ein neues Gerät zum Überladen von Halmgütern aus Schwadablage vor (s. **Bild 5**). Der Büffel übernimmt das Schneiden des Halmgutes mithilfe von Komponenten aus dem Produktbereich der Ladewagen, wie der Pickup und dem Schneidrotor.



Bild 5: Schneidlader Büffel von Fliegl [59]

Figure 5: Transfer wagon Büffel from Fliegl [59]

Besonderheit dieser Maschine sind der Zwischenbunker und das Überladeband. Dadurch kann auch z.B. bei der Grassilage auf Ladewagen verzichtet werden und somit der Gewichtsvorteil von Häckseltransportwagen ausgenutzt werden. Somit lässt sich der Büffel als Alternative zum Feldhäcksler einsetzen. Der Zwischenspeicher erlaubt eine zeitlich begrenzte, kontinuierliche Weiterfahrt beim Wechsel des Transportfahrzeuges oder beim Umfahren eines Hindernisses und erhöht durch verringerte Standzeiten die Auslastung. Für eine höhere Standsicherheit ist das Rad unterhalb des Überladebandes nach außen teleskopierbar. Momentan befindet sich der Büffel noch in der Vorserie, die Markteinführung ist für das Jahr 2019 geplant.

Pelletiermaschine

Krone präsentierte auf der Agritechnica 2015 mit der Premos eine mobile Pelletiermaschine [16]. Momentan befindet sich Krone mit etwa 10 Maschinen in der Testphase. Erstmals konnte die Premos im Feldeinsatz Mitte des Jahres begutachtet werden [60]. Weitere Hersteller haben ähnliche Maschinen entwickelt. Die CSP GmbH hat mit dem Metritron einen

Prototyp für eine selbstfahrende Pelletiermaschine vorgestellt, die auf einem Claas Jaguar 960 mit 450 kW basiert [61]. Durch die Anbaumöglichkeiten des Feldhäckslers können bestehende Feldhäckslervorsätze verwendet werden. Der CSP Metitron eignet sich laut Hersteller zum Einsatz für Stroh, Miscanthus, Luzerne oder Dinkelspelzen [62]. Schaidler stellte ebenfalls eine mobile Pelletiermaschine mit eigenem Arbeitsantrieb vor [63]. Der Durchsatz beträgt mit einem 441 kW starken Motor 8 t/h. Der Erntevorsatz wird direkt im Frontanbau durch den Traktor betrieben. Über einen Schlauch wird das Gut vom Erntevorsatz über den Traktor zur Pelletiermaschine geleitet. [64]

Zusammenfassung

Der Absatz von Landmaschinen konnte vor allem in der Grünfüttertechnik im Vergleich zu den Vorjahren nicht zuletzt aufgrund der steigenden Milchpreise wieder gesteigert werden. Auf der Weltleitmesse Agritechnica in 2017 wurde mit dem Überladewagen Büffel von Fliegl eine neue Geräteklasse vorgestellt. Auf der Husker Harvest Days 2017 in Nebraska zeigte Vermeer eine selbstfahrende Rundballenpresse, die in 2018 in Serie gehen soll. Durch die Übernahme der Lely-Grünfüttertechnik durch AGCO hat sich die Produktpalette bei MF und Fendt geändert. Im Kampf gegen den Maiszünsler hat Kemper einen Schlegelmulcher in das Maisgebiss integriert. Eine weitere Neuerung im Bereich der Feldhäckler hat CLAAS vorgestellt. Sie haben das von den Mähdeschern bekannte TerraTrac-Raupenlaufwerk für den Einsatz am Feldhäckler weiterentwickelt.

Literatur

- [1] Hanke, S.; Bürke, J.: Halmgutmähen und Halmgutwerben. In: Jahrbuch Agrartechnik 2016 (2016). S. 126–133. Braunschweig 2016.
- [2] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Kuhmilchpreise und -mengen. URL - <https://datenzentrum.ble.de/tierproduktion/milch/kuhmilchpreise-und-mengen-grafik/>, Zugriff am: 15.01.2018.
- [3] Götz, C.: VDMA Landtechnik: Branchenwachstum auf globalen Schlüsselmärkten verstetigt sich. Hannover, 13. November 2017.
- [4] Götz, C.: Agrartechnikindustrie im Aufschwung. Hannover 6. September 2017.
- [5] Fachverband Biogas: Branchenzahlen 2016 und Prognose der Branchenentwicklung 2017. URL - [https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/\\$file/17-11-29_Biogas_Branchenzahlen-2016_Prognose-2017.pdf](https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/17-11-29_Biogas_Branchenzahlen-2016_Prognose-2017.pdf), Zugriff am: 15.01.2018.
- [6] Schramm, F.; Sümeling, F.: Halmgutbergung. In: Jahrbuch Agrartechnik 2016 (2016). S. 134–144. Braunschweig 2016.
- [7] Nonnenmacher, P.: Entwicklung des Saisongeschäfts mit Futtererntetechnik (26.01.2018).
- [8] Götz, C.: VDMA Landtechnik: Saisongeschäft mit Futter-Erntetechnik endet deutlich im Plus 14. August 2017.
- [9] Dörpmund, H.-G.: Schlegeln unterm Vorsatz: Maizünslerbekämpfung, Lohnunternehmen 72 (2017) H. 11. S. 100.

- [10] Maschinenfabrik Kemper GmbH & Co. KG: Kemper erhält Agritechnica - Goldmedaille 09.2017.
- [11] Dörpmund, H.-G.: Raus aus der Maiswand: Krone, Lohnunternehmen 72 (2017) H. 9. S. 42–44.
- [12] CLAAS Vertriebsgesellschaft mbH: CLAAS TERRA TRAC – it`s all about the soil 12.11.2017.
- [13] Schmidtkord, T.: JAGUAR with TERRA TRAC. URL - <http://www.claas-gruppe.com/presse/medien/pressemitteilungen/claas-terra-trac---it-s-all-about-the-soil/1417372>, Zugriff am: 25.01.18.
- [14] CLAAS Vertriebsgesellschaft mbH: CLAAS präsentiert Neuheiten für die JAGUAR 900 und 800 Baureihe sowie neue Vorsatzgeräte. Harsewinkel November 2017.
- [15] New Holland: New Holland erweitert die Feldhäcksler-Baureihe um neues Flaggschiff FR920 Forage Cruiser und führt die neuen HD-Crop-Prozessorsysteme DuraCracker™ und DuraShredder™ ein. Heilbronn 13. November 2017.
- [16] Kemper, S.; Sümening, F.: Halmgutbergung. In: Jahrbuch Agrartechnik 2015 (2015). S. 136–150. Braunschweig 2015.
- [17] Thaysen, J.; Geringhausen, H.-G.; Maack, C.; Richart, W.: Kann auf teure Spezialtechnik verzichtet werden?: Häcksellänge Silomais: Heute kurz – morgen lang, Bauernblatt (17. Juni 2017). S. 24–27.
- [18] Ettle, T.; Schneider, M.; Hammerl, G.: Shredlage: Neue Studie zeigt Knackpunkte, top agrar (2017) H. 3. S. 12–15.
- [19] Lützen, B. A.: Alleskönner gewünscht: Diskussion, Lohnunternehmen 72 (2017) H. 10. S. 10–18.
- [20] Thaysen, J.; Geringhausen, H.-G.; Maack, C.; Richart, W.: Drehzahl und Spaltmaß wichtiger als Cracker-Design, Elite (2017) H. 4. S. 26–29.
- [21] Ostermann-Palz, B.; Berkemeier, K.: Shredlage ist mehr als nur lang gehäckselter Mais. URL - <https://www.elite-magazin.de/dossiers/Shredlage-ist-mehr-als-nur-lang-gehaeckselter-Mais-8675623.html>, Zugriff am: 18.01.2018.
- [22] Reis, J.: Vermeer Introduces World's First Self-Propelled Round Baler. Pella, Iowa 13. September 2017.
- [23] Allied Systems Company: Freeman Self-Propelled Sidefeed Balers. URL - <http://www.alliedsystems.com/freeman/sp1592.htm>, Zugriff am: 11.01.2018.
- [24] Eikel, G.: Doppelt so teuer, doppelt so leistungsfähig?: Fahrbericht Deutz-Fahr Power-Press 120 H, profi (1993) H. 12.
- [25] Weigelt, H.; Frerichs, L.: Selbstfahrende Ballenpresse für auf dem Feld angebaute Pflanzen (14.08.1993) EP0654963 B1.
- [26] Vale, S.: Vermeer develops self-propelled round baler. URL - <https://www.profi.com/news/Vermeer-develops-self-propelled-round-baler-8687793.html>, Zugriff am: 12.01.2018.
-

- [27] Eckinger, E.: Vermeer ZR5: Selbstfahrende Rundballenpresse. URL - <https://www.agrarheute.com/technik/gruenlandtechnik/vermeer-zr5-selbstfahrende-rundballenpresse-538434>.
- [28] profi: Selbstfahrende Rundballenpresse. URL - <https://www.profi.de/news/Selbstfahrende-Rundballenpresse-8686809.html>.
- [29] Newhall, M.: First of its kind self propelled baler, Farm Show 9 (1985) H. 2.
- [30] Stephan, R.: Wolfenbüttel: Agco übernimmt Lelys Rundballenpressen-Werk. URL - <https://www.agrarheute.com/landundforst/betrieb-familie/technik/wolfenbuettel-agco-uebernimmt-lelys-rundballenpressen-werk-539018>, Zugriff am: 19.12.2017.
- [31] profi: Kverneland wieder mit Rundballenpressen. URL - <https://www.profi.de/news/Kverneland-wieder-mit-Rundballenpressen-1099770.html>, Zugriff am: 12.01.2018.
- [32] Gallignani: Gallignani History. URL - <https://kvg.gallignani.com/About-Gallignani/Gallignani-History>, Zugriff am: 12.01.2018.
- [33] Fendt: Erfolgreiche Traktorengeschichte – geschrieben von Fendt. URL - <https://www.fendt.com//de/14822.html>, Zugriff am: 12.01.2018.
- [34] Agco: History of AGCO. URL - <http://www.agcocorp.com/about/agco-history.html>, Zugriff am: 12.01.2018.
- [35] Brockmann, A.: Fendt: Futtererntetechnik komplettiert Full-Line-Strategie. URL - <https://www.agrarheute.com/traction/news/fendt-futtererntetechnik-komplettiert-full-line-strategie-538235>.
- [36] Kverneland Group: Aquisition of Gallignani S.p.A. URL - <https://ie.kvernelandgroup.com/News-and-Media/News/Aquisition-of-Gallignani-S.p.A.>
- [37] John Deere GmbH & Co. KG: Neue variable Rundballen-Pressen von John Deere. Zweibrücken 22. Juni 2017.
- [38] Deter, A.: Neue variable Rundballen-Pressen von John Deere - Techniknews. URL - <https://www.topagrar.com/news/Technik-Techniknews-Neue-variable-Rundballen-Pressen-von-John-Deere-8338732.html>, Zugriff am: 19.12.2017.
- [39] John Deere: New Deere 0 Series Round Balers & Plus2 Round Bale Accumulators. Olathe, Kansas 29. August 2017.
- [40] CLAAS Vertriebsgesellschaft mbH: Rundballenpresse ROLLANT 620 jetzt auch mit Raffersystem. Harsewinkel/Metz Juli 2017.
- [41] profi.de: Heavy-Duty-Ballenpresse. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Heavy-Duty-Ballenpresse-8454571.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [42] N.N.: Heavy-Duty Presse: RF 5325 schluckt große Erntemengen und nasse Silage, Eilbote 65 (2017) H. 44. S. 46.
- [43] N.N.: Rundballenpressen für Hanglagen: Triebachse und Ballenfänger erhöhen die Sicherheit, Eilbote 65 (2017) H. 44. S. 49.
- [44] Wilmer, H.: Emsländer Fein-Schnitt: Krone BIG Pack 1270 VC HighSpeed, profi (2017) H. 4. S. 44–46.
-

- [45] profi.de: Für kompakte und schwere Ballen. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Fuer-kompakte-und-schwere-Ballen-8680917.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [46] profi.de: MF Hochleistungspressen. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-MF-Hochleistungspressen-8684803.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [47] Wilmer, H.: 500 Kilo in 30 Sekunden: Fendt Quaderballenpresse 1290 S XD, profi (2017) H. 3. S. 26–29.
- [48] Göggerle, T.: Claas stellt Neuheiten an Pressen vor. URL - <https://www.agrarheute.com/technik/gruenlandtechnik/claas-stellt-neuheiten-pressen-537217>.
- [49] profi.de: Neue Features für die Packen. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Neue-Features-fuer-die-Packen-8404135.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [50] CLAAS Vertriebsgesellschaft mbH: Was Ihr wollt: Folie oder Netz: Rundballenpressen mit neuer variabler Ballenbindung, Eilbote 65 (2017) H. 33. S. 16.
- [51] profi.de: Presswickelkombi jetzt auch mit Folienbindung. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Presswickelkombi-jetzt-auch-mit-Folienbindung-8455700.html>, Zugriff am: 04.01.18.
- [52] N.N.: Impress auch als Wickelkombination: Neues Konzept: Die Wickelarme greifen von unten nach oben, Eilbote 65 (2017) 45-46. S. 54.
- [53] Krone Landmaschinenfabrik: BigPack: BaleCollect 1230 10.2017.
- [54] John Deere: New Deere 0 Series Round Balers & Plus2 Round Bale Accumulators available for 2018 hay season. Olathe, Kansas August 29, 2017.
- [55] profi.de: Neue Ladewagen-Generation. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-Neue-Ladewagen-Generation-8711983.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [56] profi.de: Neues Top-Modell. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-8763276.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [57] profi.de: Auf dem Weg zum Fulliner. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Auf-dem-Weg-zum-Fulliner-8680964.html>, Zugriff am: 04.01.18.
- [58] profi.de: Kleiner Tigo für große Heumengen. URL - <https://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-Kleiner-Tigo-fuer-grosse-Heumengen-7835390.html>, Zugriff am: 04.01.2018.
- [59] Fliegl: Fliegl auf der Agritechnica 2017. URL - <http://www.fliegl-agrartechnik.de/fliegl-auf-der-agritechnica-2017/150/1526/6266/>, Zugriff am: 21.01.2018.
- [60] profi.de: Krone: Premos im Einsatz und neues BiG Pack-Schneidwerk. URL - <https://www.profi.de/news/Krone-Premos-im-Einsatz-und-neues-BiG-Pack-Schneidwerk-3753057.html>, Zugriff am: 05.01.2018.
- [61] N.N.: Metitron schluckt Stroh und Gräser: Eigenproduktion von Einstreu und Futter, Eilbote 65 (2017) H. 30. S. 15–16.
-

- [62] CSP GmbH Cut Systems Pfronstetten: CSP Metitron Energiegewinnung.
- [63] Schaidler: So arbeitet Schaidler Pelletec D 8.0. URL - http://www.schaidler-group.com/download/folder_pelletec_monitor.pdf.
- [64] Eder, J.: Mobiler Pellet-Vollernter: Jetzt auch aus Österreich. URL - <https://www.agrarheute.com/agrartechnik/news/mobiler-pellet-vollernter-oesterreich-530515>, Zugriff am: 16.01.2018.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Wissenschaftliches Review / Scientific Review

Erfolgreiches Review am 15.02.2018

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Schramm, Florian; Poppa, Lukas: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2017. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2018. S. 1-13

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201801151532>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2017/chapter/halmgutbergung.html>