

Halmgutbergung

Lukas Poppa, Christian Depenbrock

Kurzfassung

Das Jahr 2020 war in vielen Bereich der Landwirtschaft wieder ein schwieriges Jahr. Vor allem die Situation für Vieh- und Milchbetriebe ist aufgrund niedriger Erzeugerpreise angespannt. Es zeigen sich die ersten Auswirkungen auf den Maschinenabsatz in der Sparte Halmgutbergung. Ein deutlicher Rückgang zeigt sich bei den selbstfahrenden Feldhäckslern. Hier wurden auch nur wenige neue Entwicklungen vorgestellt. Der Hersteller Krone zeigt mit einem Funktionsmuster für einen leistungsstarken Anbauhäcksler eine Alternative zu den Selbstfahrern. Der Absatz der Ballenpressen konnte nicht an die guten Verkaufszahlen der Vorjahre anknüpfen. Es zeigen sich jedoch Trends hin zu höherem Bedienkomfort und bei den Press-Wickel-Kombinationen zur Folienbindung. Im Bereich der Ladewagen wird die Situation weniger kritisch eingeschätzt. Hier wird auf verbesserte Fahrwerke gesetzt, um den Boden noch besser zu schonen. Mit Iveco steigt ein neuer Hersteller in den Bereich der Agro-Trucks ein.

Schlüsselwörter

Ballenpressen, Ladewagen, Feldhäcksler

Crop Harvesting

Lukas Poppa, Christian Depenbrock

Abstract

2020 was another difficult year in many agricultural sectors. The situation for livestock and dairy farms was particularly tense due to low producer prices. First impacts appear as reduced sales figures in the segment of forage harvesting technology. A clear decline can be seen for self-propelled forage harvesters, and only a few new developments were presented here. The manufacturer Krone showed a functional demonstrator of a new tractor-mounted high-output forage harvester as an alternative to the selfpropelled machines. The sale figures of balers couldn't match the good numbers of previous years. However, there is a trend towards greater ease of use and, in the case of baler with bale wrappers, towards film binding. In the segment of loading wagons the situation is less tense. The last developments focused on even better soil protection with improved undercarriages. Iveco, a new manufacturer, enters the agro-truck sector.

Keywords

Balers, loader-wagons, forage harvesters

Marktentwicklung

Das Jahr 2020 war für viele Landwirte das dritte schwierige Jahr in Folge. Dies jedoch nicht nur aufgrund des fehlenden Niederschlags, sondern auch aufgrund der Corona-Pandemie. Die Landwirte in der Viehhaltung waren durch die Afrikanische Schweinepest zusätzlich getroffen, da wichtige Exportmärkte in Asien und Afrika den Import eingestellt haben [1]. Die Stimmung der Betriebe wurde in der Umfrage zum Konjunkturbarometer im Oktober erfasst. Die Investitionsbereitschaft bleibt auf dem verhaltenen Niveau des Vorjahres, bei Hof- und Stalltechnik ist sie etwas rückläufig. Ein Drittel der Betriebe gibt an, Umsatzeinbußen aufgrund der Pandemie zu haben, während über die Hälfte aller Betriebe keine Absatzprobleme angibt. [2]

Der Verlauf der Verkaufszahlen der in Deutschland abgesetzten Landmaschinen für die Halmgutbergung sind in **Bild 1** dargestellt. Mit einer Reduktion von knapp 12 % konnte im Segment der Ballenpressen nicht an das Absatzplus des Vorjahres angeknüpft werden. Noch stärker betroffen sind die Feldhäcksler mit einem Absatzzrückgang von über 20 %, sie erreichen den niedrigsten Wert seit 15 Jahren. Hier spielen verschiedene Faktoren, wie das Auslaufen der Biogasförderung, die neuen Regularien zu Fahrhilfen sowie die von der Corona-Pandemie betroffenen Tierhaltungsbetriebe, zusammen. Der Rückgang der Verkaufszahlen bei Ladewagen ist mit etwa 6 % geringer als im Vorjahr. Es wird erwartet, dass sich die Ladewagen aufgrund eines vielseitigeren Einsatzfelds wieder stärker am Markt gegen die Feldhäcksler durchsetzen werden.

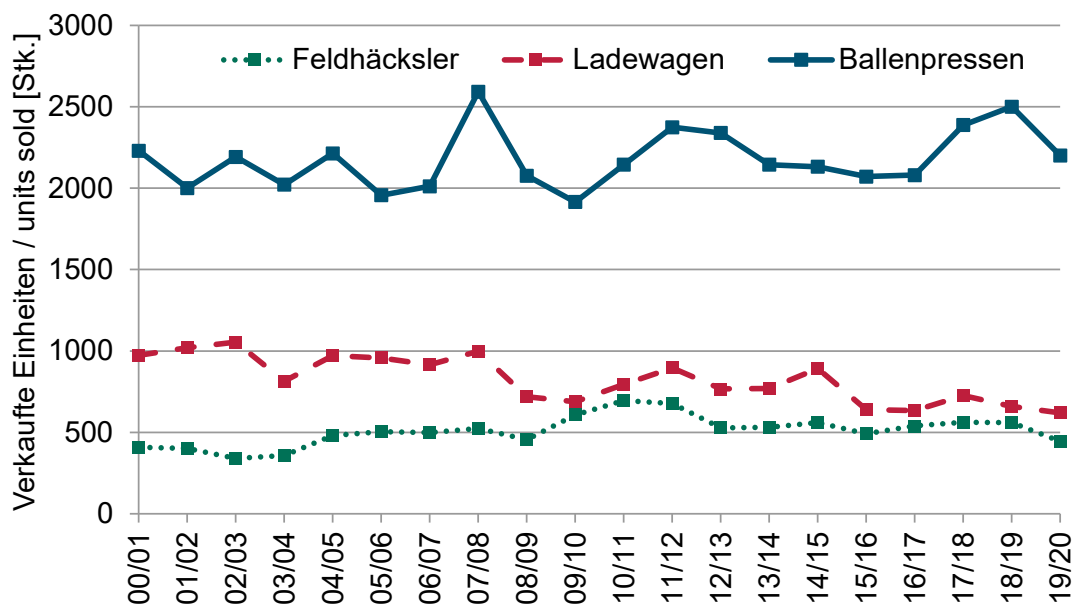


Bild 1: Verkaufszahlen für Halmgutbergetechnik in Deutschland [3; 4]

Figure 1: Sales figures for crop harvesting machines in Germany [3; 4]

Feldhäcksler

Bei den selbstfahrenden Feldhäckslern gibt es von den etablierten Herstellern keine umfangreichen Neuentwicklungen.

Claas bietet mit dem Orbis 900 das größte Vorsatzgerät der Baureihe für die reihenunabhängige Ernte von Mais und Ganzpflanzensilage an. Besonderheit ist hier der fünfteilige Rahmen, der eine automatische und schnelle Klappung auf 3 m Breite für den Straßentransport ermöglicht. Der Transportschutz inklusive Beleuchtung legt sich ebenfalls automatisch für den Straßentransport um das Vorsatzgerät. [5]

Krone hat die „kleine“ Baureihe Big X 480, 530, 580 und 630 unter anderem mit einer komfortableren Kabine ausgestattet. Die Motoren erfüllen die Abgasstufe 5 und für den Big X 480 und 580 steht das XtraPower 50 System zur Verfügung. Dieses stand bisher nur dem größeren Big X 680 Häcksler zur Verfügung und bietet flexibel eine Mehrleistung von ca. 37 kW für eine gewünschte Anzahl Arbeitsstunden an. Die Häckselqualität soll mit schrägverzahnten Aufbereiterwalzen wie aus der größeren Baureihe optimiert werden. Die Walzen behalten den Durchmesser von 250 mm, sind nun aber 25 % breiter. Es stehen zwei Zahnausführungen für verschiedene Häcksellängen, drei Drehzahldifferenzen und eine optionale Beschichtung zur Verschleißreduktion zur Auswahl. [6]

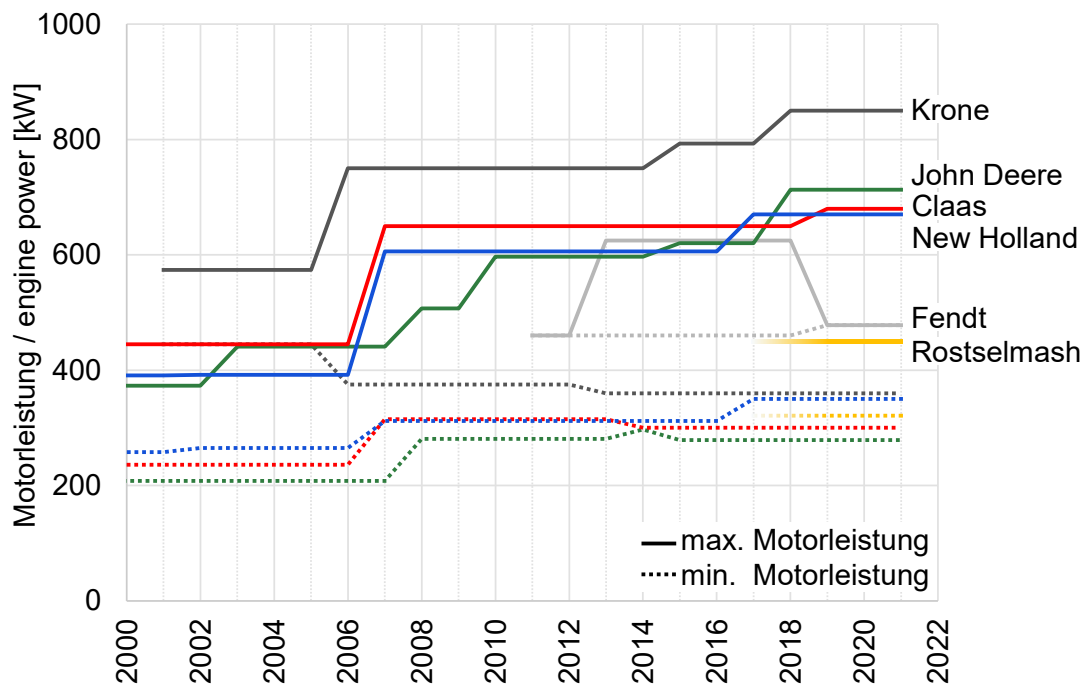


Bild 2: Motorleistung selbstfahrender Feldhäcksler nach Hersteller

Figure 2: Engine power of self-propelled forage harvester

Rostselmash versucht als Hersteller selbstfahrender Feldhäcksler im europäischen Markt einzusteigen. Die 2017 vorgestellte Häckslerserie RSM F 2000 wird nun in Serienfertigung hergestellt [7]. Die Maschinen liegen in der Motorleistung im unteren Mittelfeld der Marktbegleiter,

sollen laut Rostselmash jedoch 20 % günstiger in der Anschaffung sein (s. **Bild 2**). Bei verschiedenen Vorführungen in Deutschland und in den Niederlanden konnten potentielle Käufer die Technik begutachten [8]. Ein wesentlicher Kritikpunkt soll der Aufbereiter sein, der mit kleinem Durchmesser und geringer Drehzahldifferenz von 20 % den Kundenansprüchen nicht gerecht werden könnte. Ansonsten ist das Antriebskonzept mit quer verbautem Motor vergleichbar zu der Claas Jaguar Häckslerserie. Die Vielmessertrommel kann mit 48 Messern in vier Reihen ähnlich den John Deere Häckslern konfiguriert werden. [9]

Die Entwicklung von Anbauhäckslern wurde von den großen Herstellern in den vergangenen Jahren nicht mehr verfolgt. Umso interessanter ist die Ankündigung von Krone, eine neue Generation von Anbauhäckslern zu entwickeln (s. **Bild 3**). Das Häckselaggregat wurde aus den Selbstfahrem entnommen und kann mit den bis zu 10-reihigen EasyCollect Vorsätzen verwendet werden. Die Vorpress- und Einzugschwalzen werden wie bei den selbstfahrenden Häckslern hydraulisch angetrieben. Laut Hersteller soll die Häckselleistung, -qualität und Kraftstoffverbrauch mindestens dem Big X 480 entsprechen. [10; 11] In dieser Leistungsklasse wird dieser offenbar nicht für aufsteigende Märkte mit noch geringen Traktorleistungen, sondern mit Fokus auf westliche Anforderungen entwickelt. Ebenso scheint ein Anbau seitlich am Traktor oder im Frontkraftheber wie bei früheren Anbauhäckslern unwahrscheinlich. Vor allem für Landwirte mit hohem Eigenmechanisierungsgrad und bei der Ernte von Sonderkulturen kann ein solcher Häckslers eine interessante Alternative sein.



Bild 3: Funktionsmuster des neuen Anbauhäckslers von Krone [10]

Figure 3: Functional demonstrator of new Krone tractor-mounted forage harvester [10]

Pressen

Der Verkauf von Ballenpressen erlebte im Jahr 2020 einen Abschwung von rund 12 %, wie an den Verkaufszahlen in Deutschland deutlich zu erkennen ist. Dieses ist vermutlich auch auf die Konsequenzen der Corona-Krise zurückzuführen, die insbesondere zum Rückgang bei Investitionen bei Betrieben mit Viehhaltung geführt hat. Eine allgemeine Unsicherheit am Markt, insbesondere auch bei Betrieben der Milchproduktion, verstärkte diesen Effekt. Geringe Milchpreise und eine Überproduktion bei der Fleischerzeugung sind ausschlaggebende Faktoren. Im Bereich der Pressen setzten sich Neuvorstellungen fort, die sich bereits in den letzten Jahren vorankündigten. Dazu gehören eine erweiterte Sensorik, verringerte Garnreste bei Knotern und Neuvorstellungen bei den Press-Wickel-Kombinationen. [12]

Rundballen

Auch dieses Jahr setzt sich Trend bei Premiumprodukten der Hersteller mit verstärkten Komponenten und erhöhten Pressdichten durch. Diese Verbesserungen sind hauptsächlich auf den hochstrapazierenden Einsatz bei Lohnunternehmern zurückzuführen.

Der irische Hersteller Mc Hale stellte zwei neue Rundballenpressen vor. Die variablen Riemenpressen V6740 und V6750 sind vom Aufbau identisch mit drei Riemen ausgestattet und unterscheiden sich bei der V6750 durch den Zusatz eines 15-Messer-Schneidwerks mit einer theoretischen Schnittlänge von 65 mm. Sie verfügen über eine 2,1 m breite Pick-Up und einen schwenkbaren Rotorboden zur Entfernung von Verstopfungen. [13; 14]

Diverse Neuheiten zeigten sich bei den Press-Wickel-Kombinationen, sowohl bei den Maschinen selbst als auch bei den Silagefolien. Pöttinger bietet für seine große Press-Wickel-Kombi Impress 185 VC Pro mit variabler Presskammer nun optional eine Bindeeinheit an, welche die Mantelfolienbindung ermöglicht (s. **Bild 4**). Beim Pressen kann der Ballendurchmesser zwischen 80 und 185 cm variiert werden. Sie verfügt über ein 32-Messer Schneidwerk und zählt mit 7,9 t zu den größten Maschinen am Markt. Der Anwender kann bei der Konfiguration zwischen Netz- und Folienbindung wählen, wobei das Foliensystem auch mit einem Netz bestückt werden kann. Dieses bietet sich zum Beispiel beim Pressen von Stroh an. Beim Erreichen des gewünschten Ballendurchmessers kann der Wickelvorgang manuell oder automatisch eingeleitet werden. Bei Abschluss des Wickelvorgangs führen Rollen die Folie mittig zu einem Zopf zusammen und schlagen diese ab. Bei der Impress 185 VC Pro wurde auch die Thematik Sensorik berücksichtigt. Die Presskammer wird mithilfe einer Kamera überwacht. [15]

Auch im Bereich der Silagefolien arbeiten Hersteller ständig an Verbesserungen. Um Silageballen in höchster Qualität zu erzeugen, ist eine reiß- und durchstoßfeste Silagefolie Grundvoraussetzung. Die Firma Polifilm Extrusion bietet nun die Agrarstretchfolien-Linie Tecbale an. Die Folie wird in einem sieben-schichtigen Blasverfahren extrudiert, ist einseitig stark haftend und besitzt hohe UV-Absorber-Eigenschaften. Somit ermöglicht sie laut Hersteller ein optimales Klima bei der Gärung im Inneren des Ballens. [16]



Bild 4: Press-Wickel-Kombination Pöttinger Impress 185 VC Pro [17]

Figure 4: Baler with bale wrapper Pöttinger Impress 185 VC Pro [17]

Insgesamt zeichnen sich bei den Rundballenpressen sehr ähnliche Trends wie auch in den letzten Jahren ab. Die Hersteller versuchen allerdings jeweils eigene Schwerpunkte zu setzen. Ein großer gemeinsamer Punkt bleibt das Thema Digitalisierung und Automatisierung. Die vielseitige Einsetzbarkeit der Maschinen, insbesondere bei Lohnunternehmen, steht klar im Vordergrund. Auch eine Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit und Effizienz sind vorrangige Entwicklungsthemen der Hersteller. Die Einführung von Folienbindungen ist umfänglich auf dem Markt angekommen. [18; 19]

Quaderballen

Auch bei den Quaderballenpressen setzte sich der Trend der letzten Jahre fort. Die neusten Maschinen auf dem Markt setzten auf abgeänderte Presskanäle, mehr Sensorik und die Vermeidung von Garnreste beim Knoten. Es finden sich individuelle Lösungen für spezielle Anwendungsfälle.

New Holland setzt dabei auf einen sanften Anlauf und die Entlastung der Schlepperzapfwelle. Dieses wird durch ein zweistufiges Lastschaltgetriebe der Firma Walterscheid realisiert. Dadurch wird verhindert, dass der Motor des Schleppers beim Anlauf in die Drückung geht. Eine Rutschkupplung im Antriebsstrang wird damit überflüssig. Laut Hersteller wurde außerdem der Pressdruck um 22 % erhöht. Am Fahrwerk finden sich ebenfalls Verbesserungen durch ein hydraulisches Tandemachs-Fahrwerk. Wird ein Hindernis vom Vorderrad überfahren, wird hydraulisch das Hinterrad angehoben, um zu verhindern, dass dieses ebenfalls das Hindernis überfährt. [20] Bei der Knotentechnik werden bei New Holland zwei bekannte Techniken kombiniert, Strangknoten (Deering) mit Schlaufknoten (Cormick). Somit kommt die Presse laut Hersteller vollständig ohne die Erzeugung von Garnresten aus. [21] Neuentwicklungen bei Großpackenpressen sind ebenfalls bei Krone zu finden. Die Quaderballenpressen

der fünften Generation wurden vorgestellt. Die Big Pack 1270, 1290 und 1290 HDP sind auf dem Markt (s. **Bild 5**). Der Vorpresskanal wurde überarbeitet, sodass nun mittels Sensorik und Regelung (VFS-Regelung) die variable Füllung ermöglicht wird und nicht mehr wie bisher mechanisch. Zusätzlich wurde der Presskanal um 20 % verlängert. Die Sensoranwendung setzt sich bei der Drehmomentmessung zur Bestimmung des Füllgrades des Vorpresskanals fort. Diese Änderungen erhöhen den Bedienkomfort. Weitere Verbesserungen, wie beispielsweise die bessere Zugänglichkeit zu den Garnkästen, entlasten den Bediener zusätzlich. [22]



Bild 5: Krone Big Pack 1290 HDP [23]

Figure 5: Krone Big Pack 1290 HDP [23]

Ein Beispiel für eine individuelle Anpassung von Quaderballenpressen kommt vom Lohnunternehmer Mayr in Zusammenarbeit mit Claas. Diese setzen eine Claas Quadrant 3400 ein und versuchten auf den Wunsch ihrer Kunden einzugehen, Ballen mit den Maßen von 1,2 m Breite und 1 m Höhe anzubieten. Diese Abmessung sei bei einigen Kunden deutlich beliebter als die üblichen mit 0,7 m Höhe. Die eingesetzte Presse wird nicht mehr produziert. Um dennoch feingeschnittenes Stroh pressen zu können, wurde die Presse in Zusammenarbeit mit Claas von 25 Messern auf bis zu 49 Messer umgebaut. Der Lohnunternehmer kann nun mit 12, 24, 25 oder 49 Messern arbeiten. Laut Lohnunternehmer zeigen sich sehr gute Ergebnisse in Bezug auf den Durchsatz und dieses bei Erfüllung der Kundenwünsche nach Ballenmaß und Feinschnitt. [24] Diese individuelle Anpassung zeigt beispielhaft den Wunsch der Kunden nach umfangreicher Anpassbarkeit für ihre Anwendungen.

Wissenschaft

Eine erkennbare Entwicklung in der Wissenschaft ergibt sich in der Anwendung von Simulationswerkzeugen wie der Diskreten Elemente Methode (DEM) für landwirtschaftliche Prozesse. Die Anwendung dieser Methode ermöglicht die Untersuchung neuer Verarbeitungsprozesse bereits in der Konzeptphase und unter kontrollierten Umgebungsbedingungen. Untersuchungen mit der DEM können zudem das Prozessverständnis vertiefen. In der Dokumentation zur

Veranstaltung SimuLand und in weiteren Veröffentlichungen wird die DEM, welche ursprünglich für die Simulation von Schüttgütern entwickelt wurde, zur Abbildung einer Rundballenpresse genutzt. Ausgehend von einem CAD Modell wird der Pressgurt in der DEM-Umgebung von einem Partikelverbund nachgestellt. Der Algorithmus zur Erstellung des Partikelverbunds berücksichtigt Spannungen, Deformationen und das Verhalten des Gurtaufbaus. Anhand einer beispielhaften Rundballenpresse wird die Anwendung der Methodik veranschaulicht. Laut Autor zeigen sich dabei realitätsnahe Ergebnisse. Die Methodik zeichnet sich durch hohe Effizienz im Bereich Rechen- und Modellierungsaufwand aus und bietet daher ein hohes Anwendungspotential. [25; 26]

Lade- und Häckseltransportwagen

Im Bereich Ladewagen wird aufgrund des Absatzrückgangs der Feldhäcksler wieder ein Aufschwung erwartet [27]. Dies liegt unter anderem an den flexibleren Einsatzmöglichkeiten der Ladewagen und der gestiegenen Leistung größerer Modelle. Ein besonderes Augenmerk in der Entwicklung wurde in letzter Zeit auf die Bodenschonung gelegt. Die Hersteller setzen auf bis zu 800 mm breite Reifen mit optional hydraulisch gefederten Achsen und Zwangslenkung zur Schonung der Grasnarbe [28; 29]. Neben der mechanisch-hydraulischen Zwangslenkung werden optional auch elektrisch-hydraulische Ausführungen angeboten, mit denen eine geschwindigkeits- und lenkwinkelabhängige Lenkung einfach umgesetzt werden kann. Immer mehr Ladewagen sind serienmäßig oder zumindest optional ISOBUS kompatibel [27; 29]. Ebenfalls sind NIR-Sensoren und Wiegeeinrichtungen zur Ertrags- und Qualitätserfassung bei einigen Herstellern optional erhältlich [29 bis 31].

Strautmann erweitert die Ambion Baureihe um drei kleinere Modelle [32]. Durch die in der Baureihe verwendete Förderschlinge zum Guttransport entstehen weniger Bröckelverluste als bei einem Förderrotor, wodurch sich diese besonders für die Stroh- und Heubergung eignet.

Konkurrenz erhalten die klassischen Häckseltransportwagen durch die Agro-Trucks. Diese zeichnen sich durch höhere Fahrgeschwindigkeiten bei niedrigerem Kraftstoffverbrauch im Straßentransport aus und sind günstiger in der Anschaffung als vergleichbare Traktoren. Neben Mercedes-Benz, MAN und Volvo bietet nun auch Iveco einen Agrar-Truck an [33]. Diese Zugmaschinen unterscheiden sich durch eine Arbeitshydraulik, landtechnische Koppelpunkte sowie vor allem spezifische Fahrwerke von den Straßenmaschinen und werden meist in Kooperation mit spezialisierten Unternehmen umgebaut. Die Neuentwicklungen im Bereich der Reifen unterstützen hierbei den flexiblen Einsatz auf Feld und Straße [34].

Zusammenfassung

Im letzten Jahr gab es trotz der zum Teil bedrückenden Lage neue Entwicklungen im Bereich Halmgutbergung. Der Markt für selbstfahrende Feldhäcksler zeigt sich rückläufig. Damit ergibt sich vielleicht eine Chance für die aus dem europäischen Markt verdrängten Anbauhäcksler. Ebenso scheinen die Ladewagen wieder mehr im Fokus zu stehen. Im Bereich der Ballenpressen setzen immer mehr Hersteller auf Mantelfolienbindung, die sich besonders bei Rundballensilage anbietet. Bei Quaderballenpressen soll die Standzeit bei höchsten Pressdichten

durch verschleißfeste Bauteile erhöht werden. Durch verbesserte Sensorik sollen noch gleichmäßigere Ballen erzeugt werden. In wissenschaftlichen Veröffentlichungen wird vermehrt die Anwendung von Simulationswerkzeugen in der Halmgut-Prozesstechnik untersucht.

Literatur

- [1] Deutscher Bauernverband: DBV-Marktbericht 2020. Berlin 27.12.2020. URL – <https://www.bauernverband.de/presse-medien/pressemitteilungen/pressemitteilung/dbv-marktbericht-2020>.
- [2] Deutscher Bauernverband: Konjunkturbarometer Agrar: Anhaltend schlechte Stimmung in der Landwirtschaft. Berlin 08.10.2020. URL – <https://www.bauernverband.de/presse-medien/pressemitteilungen/pressemitteilung/konjunkturbarometer-agrar-anhaltend-schlechte-stimmung-in-der-landwirtschaft>.
- [3] Götz, C.: Kennzahlen Landtechnik. E-Mail, 25.01.2020.
- [4] Schramm, F. und Poppa, L.: Halmgutbergung. In: Frerichs, L. (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2019, Braunschweig 2020, S. 1-12.
- [5] CLAAS KGaA: Neues ORBIS 900 mit 3m Transportbreite und automatischem Transportschutz. Harsewinkel 24.09.2020. URL – <https://www.claas-gruppe.com/presse-medien/pressemitteilungen/neues-orbis-900-mit-3m-transportbreite-und-automatischem-transportschutz/2327944>, Zugriff am 18.01.2021.
- [6] Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG: BiG X 480, BiG X 530, BiG X 580 und BiG X 630 mit neuen Features. Spelle 09.2020. URL – <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/2020/big-x-480-530-580-630/>, Zugriff am 18.01.2021.
- [7] Rostselmash: Premiere – erste Serienmaschine der Baureihe F. 08.06.2020. URL – <https://de.rostselmash.com/company/press/news/show/305>, Zugriff am 18.01.2021.
- [8] Rostselmash: Feldhäcksler RSM F 2550 auf Maisfeldern Deutschlands. 22.09.2020. URL – <https://de.rostselmash.com/company/press/news/show/321>, Zugriff am 18.01.2021.
- [9] Andreev, A.; Lennartz, A. und Verhagen, M.: Für den Westen viel Neues. Profi 32 (2020) H. 3, S. 38-39.
- [10] Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG: KRONE Anbauhäcksler. Spelle 2020. URL – <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/krone-anbauhaecksler/>, Zugriff am 18.01.2021.
- [11] Eikel, G.: Krone-Anbauhäcksler als Funktionsmuster: Mit Trommel und Cracker. Profi 32 (2020) H. 12, S. 14-15.
- [12] N.N.: Jetzt hat Krone auch Ballen am Wickel. Agrarheute (2020) H. 10, S. 108-109.
- [13] N.N.: Neue Pressen aus Irland. Profi (2020) H. 1, S. 106.
- [14] McHale: Variable Rundballenpressen. URL – <https://www.mchale.net/german/product-categories/variable-chamber-round-balers/>, Zugriff am 27.01.2021.
- [15] Brockmann, A.: Kombi mit Folienbindung. Traction (2020) H. 5, S. 38-39.
- [16] N.N.: Qualitätssilage. Lohnunternehmen 73 (2020) H. 2, S. 43.

- [17] Pöttinger: PÖTTINGER zeigt Größe: Neue IMPRESS 185 VC PRO. URL – https://www.poettinger.at/de_ch/Newsroom/Artikel/11538/poettinger-zeigt-groesse-neue-impress-185-vc-pro#, Zugriff am 27.01.2021.
- [18] Messerer, M.: Runde Problemlösung. Agrartechnik (2020) H. 4, S. 48-53.
- [19] Feuerborn, B.: Alles in Folie. Agrarheute (2020) H. 6, S. 70-75.
- [20] Colman, L.: Sanft zum Schlepper, hart zum Ballen. Profi 32 (2020) H. 2, S. 42-44.
- [21] Göggerle, T.: Pressen ohne Schnipsel. Agrarheute (2020) H. 1, S. 70-76.
- [22] Karsten, B. und Eikel, G.: Mehr Reinigung und mehr Komfort. Profi (2020) H. 10, S. 46-48.
- [23] Krone: BiG Pack. URL – <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/produkte/grosspackenpressen/big-pack/big-pack-1290-hdp-ii/>, Zugriff am 27.01.2021.
- [24] Mayr, X. j. und Mayr, X. s.: Feinschnitt geht doch! , Profi 32 (2020) H. 3, S. 48.
- [25] Fimbinger, E.: Methodik zur Simulation dynamischer Gurtsysteme an Rundballenpressen mittels der DEM. SIMULAND, 03.2020. In: Jahr, A. und Batos, A. (Hrsg.): SIMULAND 2020: Hochschule Düsseldorf 2020, S. 93-117.
- [26] Becker, A.: Herausforderungen an die moderne Diskrete Elemente Methode (DEM) für die Simulation landwirtschaftlicher Güter. SIMULAND, 03.2020. In: Jahr, A. und Batos, A. (Hrsg.): SIMULAND 2020: Hochschule Düsseldorf 2020, S. 65-92.
- [27] N.N.: Kein Ruhestand für Ladewägen. Traction (2020) H. 3, S. 68-79.
- [28] Bensing, T.: Jumbo auf neuen Füßen. Profi 32 (2020) H. 4, S. 38-39.
- [29] CLAAS KGaA: Neue Features für CARGOS Kombi- und Häckseltransportwagen. Har-sewinkel 24.09.2020. URL – <https://www.claas-gruppe.com/presse/medien/pressemitteilungen/neue-features-fuer-cargos-kombi--und-haeckseltransportwagen/2327980>, Zugriff am 18.01.2021.
- [30] Worek, F. und Thurner, S.: Wissen, wie viel es zu fressen gibt. Profi 32 (2020) H. 6, S. 100-103.
- [31] Bensing, T.: Zusammen bergauf. Profi (2020) H. 8, S. 36-38.
- [32] N.N.: Ambion-Baureihe erweitert. eilbote 68 (2020) H. 7, S. 19.
- [33] Holzhammer, A.: Laster für Acker und Autobahn. Top Agrar 49 (2020) H. 8, S. 114-115.
- [34] Bensing, T.: Süddeutscher Straßenzug. Profi 32 (2020) H. 3, S. 30-31.

Autorendaten

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

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Wissenschaftliches Review / Scientific Review

Erfolgreiches Review am 05.03.2021

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Poppa, Lukas; Depenbrock, Christian: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2020. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2021. S. 1-11

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202012111256-0>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2020/chapter/halmgutbergung.html>

Dieser Beitrag wird unter einer CC-BY-NC-ND 4.0 Lizenz veröffentlicht.