

## **Halmgutmähen und Halmgutwerben**

Steffen Hanke, Johannes Bürke

Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, Technische Universität Braunschweig

### **Kurzfassung**

Die Marktentwicklung im Bereich der Mähwerke, Wender und Schwader ist weiterhin rückläufig. Der Milchpreis befindet sich auf dem niedrigsten Stand seit 2009. Auf der Agritechnica 2015 wurden vielfältige Neuheiten, wie beispielsweise ein elektrisch angetriebener Schwader, vorgestellt. Aktuell wird maschinenseitig in großem Umfang an Detaillösungen gearbeitet. Die Verwertung von Feld-Reststoffen und sowie das Strohmanagement ist weiterhin von großer Bedeutung. Dazu wurde ein neuer Verfahrens- und Maschinenansatz vorgeschlagen.

### **Schlüsselwörter**

Mähwerke, Wender, Schwader

## **Mowing and Treatment of Hay**

Steffen Hanke, Johannes Bürke

Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles, Technische Universität Braunschweig

### **Abstract**

Sales of mowers, tedders and swathers in Germany are still declining. The milk price is at its lowest level since 2009. Nevertheless innovations such as an electric driven swather are presented at Agritechnica 2015. Further innovations in this sector of agricultural engineering are detailed improvements. The recycling of leftover biomass is indicated as an important process step. In this context two alternative processes have been suggested and investigated.

### **Keywords**

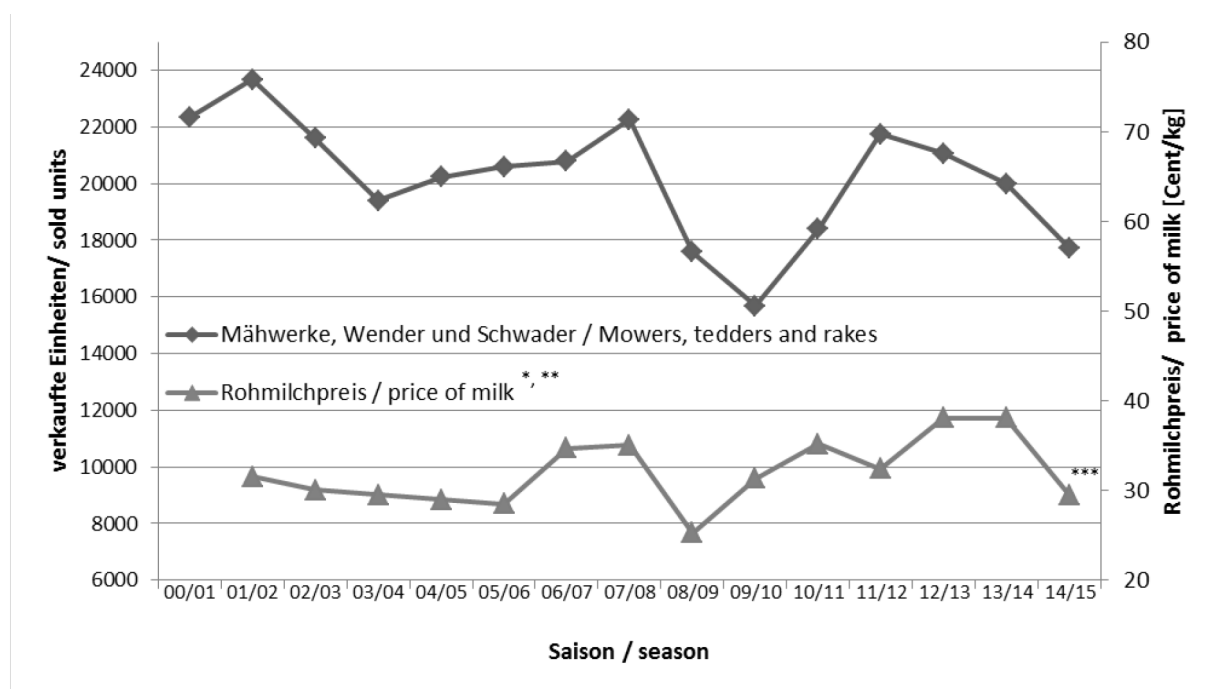
Mowers, tedders, swathers

### Markt- und landwirtschaftliche Situation

Die Milcherzeugerpreise unterliegen in den letzten Jahren erheblichen Schwankungen. Für das Jahr 2015 wurde im Durchschnitt ein Milcherzeugerpreis (ab Hof, ohne MwSt.) von ca. 28 Cent/kg erzielt. Das ist der niedrigste Preis seit 2009. Aufgrund dessen werden Landwirte ihre Produktionsprozesse immer weiter hinsichtlich der Produktionskosten optimieren müssen. [1] Hierbei spielt eine auf den Betrieb angepasste Maschinenausstattung eine entscheidende Rolle.

Aktuelle Verkaufszahlen für die Saison 2014/15 liegen für die Mähwerke, Schwader und Wender bei 17.740 Einheiten und erleiden damit einem Rückgang von 11 % gegenüber des Vorjahres.

Somit kann, wie im **Bild 1** dargestellt, der Milchpreis als Indikator für Verkaufszahlen der Grünlandtechnik verwendet werden, um tendenziell Aussagen zum zukünftigen Marktvolumen zu geben [2].



\* Angabe Kalenderjahr (z.B. Saison 01/02 entspricht Kalenderjahr 2002) Tatsächliche Inhaltsstoffe, Ab Hof, Ohne MwSt.

\*\* 2002-2013 Preise für angelieferte Rohmilch, ab 2013 Preise für konventionelle und ökologisch/ biologisch erzeugte Kuhmilch

\*\*\* Vorläufige Angbae (Jan. bis Okt. 2015)

**Bild 1:** Verkaufszahlen in Deutschland von Mähwerken, Wendern und Schwadern nach VDMA sowie Rohmilchpreis [3 bis 5]

**Figure 1:** Sales of mowers, tedders and swathers in Germany according to VDMA and price of milk [3 bis 5]

Dieser Trend wird von der Industrie bestätigt. Der sich in den Jahren 2012/2013 auf einem hohen Niveau befindliche Markt wird laut Prognosen der Hersteller weiter fallen. Es lässt sich desweiter feststellen, dass der Trend zu Maschinen mit größer werdenden Arbeitsbreiten weiter anhält. Firma Krone berichtet in diesem Zusammenhang, dass trotz rückläufigen Marktes die verkaufte Arbeitsbreite gleich geblieben sei. Bei Wendern sind momentan Arbeitsbreiten zwischen 10 und 15 m mit 8 bis 12 Kreiseln besonders gefragt. Die Nachfrage nach größeren Arbeitsbreiten (bis 19 m und 18 Kreiseln) ist vergleichsweise gering, nimmt aber zu. Auch bei Schwadern ist die Arbeitsbreite in den letzten Jahren gestiegen. Hier sind momentan Arbeitsbreiten von 10 bis 12 m gefragt [6]. Ähnliche Angaben erhält man vom VDMA. Demnach gab es eine erhöhte Nachfrage nach Maschinen mit großen Arbeitsbreiten. Der Trend geht bei Mähwerken in Richtung oberhalb der 5 m und bei Zettwendern größer als 10 m [2].

Nachdem das ehemalige Unternehmen Fella im Jahr 2011 zu 100 % durch AGCO übernommen wurde [7], werden die Produkte nun zu einem Großteil unter Massey Ferguson weltweit vertrieben. Neben Mähwerken werden Schwader und Heuwender angeboten. Die AGCO Grünfüttererntetechnik stammt vor allem von Fella und heißt Cutter (Trommelmäher), Slicer (Scheibenmähwerk), Twister (Wender) und Former (Schwader) [8; 9].

## **Einsatzbereite Neuvorstellungen**

### *Halmgutmähen*

Eine neue Mähkombination wird von der Firma McHale präsentiert. Besonderheit bei dieser Kombination aus Front- und Heckmähwerk ist die neu patentierte Aufhängung beim Heckmäher. Eine 3-dimensionale Boden Anpassung wird hierdurch ermöglicht [10].

Krone stellte eine leistungsfähige Technik zum Wechseln der Messerklingen von Mähwerken vor. Dabei handelt es sich um ein Werkzeug namens Quickchange, welches über Druckluft die Federplatte des Messerhalters nach unten drückt. Die Klinge kann somit gedreht bzw. gewechselt werden [11].

Der Tierschutz ist auch beim Mähen weiterhin von großem Interesse. Eine praxisorientierte Lösung zum Thema wurde in der niederländischen Fachzeitschrift Boerderij vorgestellt. Ein Betrieb stattete seine Mähwerks-Kombination mit einem sogenannten Wildretter aus. Dabei sind Ketten an zusätzlichen Auslegern am Frontmähwerk montiert. Ein Ausleger ca. 3 m nach vorn und die anderen beiden seitlich ca. 5 m vor den Heckmähwerken. Die Ketten kämten durch das Gras und schrecken die Tiere auf [12].

### *Halmgutwerben*

Ein elektrifizierter Schwaderantrieb wurde von der Firma Fendt vorgestellt. Der Schwader soll als serienreifes Produkt 2016 auf dem Markt erhältlich sein. Die Besonderheit sind die rein elektrisch angetriebenen rotierenden Schwader. Über eine 700 V Gleichspannungsschnittstelle, spezifiziert nach AEF (Agricultural Industrie Electronics Foundation), werden die in der Gehäuseglocke des Schwaders integrierten Elektromotoren mit elektrischer Energie vom Zugfahrzeug versorgt. In jeder Schwaderglocke befindet sich ein separater „Tor-

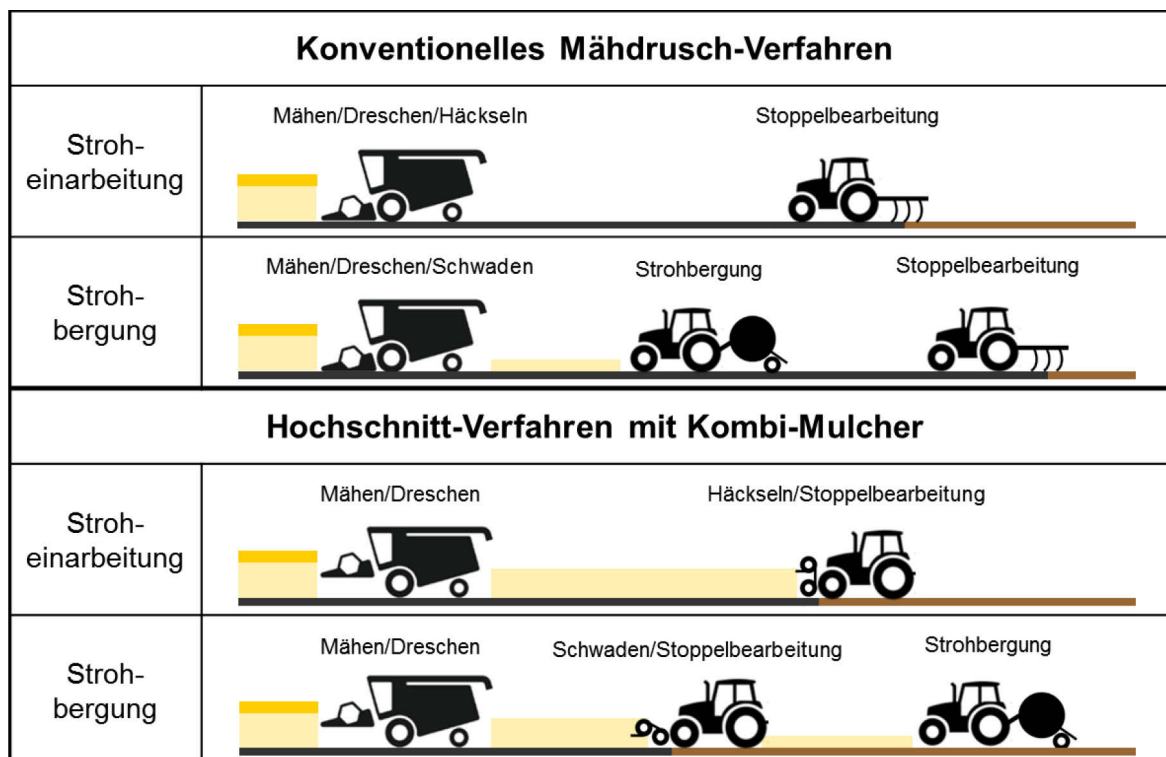
quemotor“ der ohne ein zwischengeschaltetes mechanisches Getriebe direkt den Kreisel mit den Zinken antreibt. Jeder Motor wird dabei von einer eigenen Leistungselektronik gesteuert. Eine aktive Kühlung der Motoren ist nicht notwendig. Da keine mechanische Koppelung zum Zugfahrzeug besteht, ist eine unabhängige Drehzahl-Einstellung für unterschiedliche Betriebszustände (z.B. Anpassung an das Erntegut, Vorgewendestrategien, Notaus-Funktionen) möglich. Der Schwader besitzt 12 Doppelzinken und eine Arbeitsbreite von 12,5 m [13].

Die Firma Fella stellt einen ISOBUS-fähigen Schwader vor, welcher mit dem neuen Managementsystem proConnect des Unternehmens ausgestattet ist. Bestandteil des Systems sind Apps zur Anpassung der Rezhöhe an die Fahrgeschwindigkeit (flexHigh), zum Wechsel von Arbeits- und Transportstellung (MyMemory) und zur Anpassung der Überlappung der vorderen und hinteren Kreisel (gapControl) [14 bis 16].

Einen neuen leichten Schwader für den Frontkraftheber stellt das Unternehmen Agronic vor. Eine Besonderheit ist, dass dieser Schwader 2 Rotoren mit je 16 schleppenden Kunststoff-fingern anstelle der üblichen Stahlfinger besitzt [17].

### Entwicklungs- und Forschungsthemen beim Halmgutmähen

Von der Technischen Universität Braunschweig wurde ein neuer Verfahrensansatz zum Strohmanagement vorgestellt.



**Bild 2:** Vergleich der Verfahrensabläufe beim konventionellen Mähdrusch-Verfahren und dem Hochschnitt-Verfahren mit Kombi-Mulcher [18]

**Figure 2:** Comparison of the procedures in conventional combining and the high-cut method with the combi-mulcher [18]

Eine hohe Verfahrensleistung, eine gleichmäßige Häckselgutverteilung, eine angepasste Strohzerkleinerung und eine gezielte Humusbildung durch variabel regelbare Strohbergung werden dabei verfolgt. Dadurch sollen die Energie- und Kosteneffizienz sowie die Schlagkraft der gesamten Produktionskette erhöht werden. In **Bild 2** sind die Verfahrensschritte für die Ernte mit der anschließenden Stoppelbearbeitung im konventionellen sowie im neuen Verfahren dargestellt. Weitere Informationen zum sogenannten Kombi-Mulcher können der entsprechenden Literaturstelle entnommen werden [18].

Eine weitere Alternative wurde ebenfalls im Eilboten vorgestellt. Österreichische Landwirte wollen neben dem Körnermais ebenso das Maisstroh vom Feld ernten und in Ihrer Biogasanlage verwerten. Dabei untersuchten sie unterschiedliche Verfahren zur Strohbergung. Als bestes System erwies sich ein umgebautes Mulchgerät. Der sogenannte "Biochipper" nimmt die Feldreste auf, zerkleinert diese und fördert sie mittels eines Förderbandes zur Seite. Das entstehende Schwad kann beispielsweise mittels Ladewagen vom Feld geborgen werden [19].

Auf der internationalen LAND.TECHNIK Tagung in Hannover wurden zwei interessante Beiträge zum relevanten Themenbereich vorgestellt. Thielke beschäftigt sich mit der Abbildung von Halmgut mittels der Diskreten-Elemente-Methode. Dabei werden unterschiedliche Aufbauweisen von Halmstruktur und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften untersucht. Erste Ergebnisse wurden vorgestellt [20].

Oksanen stellte Versuchsergebnisse von Untersuchungen eines Mähprozesse mit einem Adaptive Cruise Control (ACC) vor. Hierbei wurde ein autonom fahrendes Trägerfahrzeug mit einem zapfwellenangetriebenen Frontmäherwerk ausgerüstet. Über eine Drehmomentmessnabe an der Zapfwelle kann die Zapfwellenleistung in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit gemessen werden. Im Mähbetrieb regelt das ACC die Motorleistung über die Anpassung der Fahrgeschwindigkeit, sodass eine konstante Leistung vom Motor bereitgestellt wird [21].

## **Zusammenfassung**

Die Marktentwicklung im Bereich der Mähwerke, Wender und Schwader ist weiterhin rückläufig und der Milchpreis befindet sich auf dem niedrigsten Stand seit 2009. Die Verkaufszahlen der Maschinen gingen um 11 % auf 17.740 Einheiten zurück und werden nach Prognosen der Hersteller weiter fallen.

Auf der Agritechnica wurde eine Vielzahl von Neuheiten, wie beispielsweise ein elektrisch angetriebener Schwader oder eine neue Lösung zum Wechseln der Messerklingen von Mähwerken, vorgestellt werden. Aktuell werden in dieser Sparte der Agrartechnik überwiegend Detaillösungen vorgestellt.

Von Seiten der Forschung und der Praxis werden bisherige Verfahren zum Strohmanagement und zur Verwertung von Reststoffen in Frage gestellt. Dabei wurde ein Verfahrensanatz mit einem Kombi-Mulcher vorgeschlagen und in der Praxis ein alternativer Verfahrensschritt mit einem sogenannten "Biochipper" untersucht.

## Literatur

- [1] Kutschenreiter, W.: Menschen, Technik, Innovationen. Agritechnica 2015. Agrartechnik business, (2015), H. 21, S. 2–5.
- [2] Götz, C.2015: VDMA Landtechnik: Saisongeschäft mit Futtererntetechnik rückläufig. Frankfurt.
- [3] Schmidt, M.2011: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2011. Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverl, 55. Jg.
- [4] 2015: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2014. 1. Aufl., Münster: Landwirtschaftsvlg Münster.
- [5] 423 (BLE): Preise für ökologische/biologisch erzeugte Kuhmilch. Erstelldatum: 12.01.2016, BLE. URL [http://www.ble.de/DE/01\\_Markt/09\\_Marktbeobachtung/01\\_MilchUndMilcherzeugnisse/\\_functions/TabelleMilchpreiseProMonat2015.html?nn=2304392](http://www.ble.de/DE/01_Markt/09_Marktbeobachtung/01_MilchUndMilcherzeugnisse/_functions/TabelleMilchpreiseProMonat2015.html?nn=2304392) - Aktualisierungsdatum: 27.01.2016.
- [6] Arnold, L.: Für beste Futterqualität. Trendbericht Grünlandtechnik. Agrartechnik, (2015), H. 3, S. 10–19.
- [7] AGCO Feucht GmbH: Geschichte der FELLA-Werke GmbH. URL <http://www.fella-werke.de/643.htm> - Aktualisierungsdatum: 27.01.2016.
- [8] Bieg, F.: Maschinen aus Feucht mit MF-Logo - Massey-Ferguson-Futtererntetechnik. dlz Messe Special - Futterernte. Agrartechnik im Umbruch - Agritechnica. dlz - agrarmagazin, (2015), H. 11, S. 96.
- [9] NN: Futterernte in Grün. Fendt Fella - Landtechnik Neue Maschinen. top agrar, (2015), H. 10, S. 86.
- [10] Mumme, M.: Mähkombination aus Irland. MCHale Pro Glide. Traction, (2015), H. 6, S. 129.
- [11] Gerighausen, H.-G.; Höner, G.: Exakter mähen - schneller ernten. Futterernte. top agrar, (2015), H. 11, S. 112–16.
- [12] NN: Dreifache Rettung. top agrar, (2015), H. 7, S. 79.
- [13] AGCO Fendt: Fendt News und Pressemitteilungen. Der Fendt Former 12555 X. Die Zukunft bleibt spannend. URL [http://www.fendt.com/de/aktuelles\\_fendtnews\\_15003.asp](http://www.fendt.com/de/aktuelles_fendtnews_15003.asp) - Aktualisierungsdatum: 29.01.2016.
- [14] Bieg, F.: Per Isobus automatisch einstellen. Fella Juras 14055. Für Sie entdeckt - Agritechnica. dlz - agrarmagazin, (2015), H. 12, S. 86–87.
- [15] NN: Vernetzung jetzt auch bei der Futterbergung. Fella: SalesApp als Unterstützung bei der Verkaufsberatung. Eilbote 63, (2015), H. 44, S. 53.
- [16] Arnold, L.: Im Grünland zuhause. Fella: Innovative Landtechnik aus Franken. Agrartechnik, (2015), H. 11, S. 60–62.
- [17] Schwaden mit Kunststoffingern. profi, (2016), H. 01, S. 117.
- [18] Hanke, S.; Kemper, S.; Sümeling, F.; Thielke, L.; Frerichs, L.: Strohmanagement. Flexibel mit dem Kombi-Mulcher. Eilbote, (2015), H. 42, S. 8–10.

- [19] Neumann, H.: Interessante Alternative für Biogasanlagen. Stroh statt Körner. Eilbote 63, (2015), H. 12, S. 15–17.
- [20] Thielke, L.; Kemper, S.; Sümening, F.; Frerichs, L. 2015: Simulation of stalks in agricultural processes – using the Discrete Element Method. In: Innovations in agricultural engineering for efficient farming. Land.Technik AgEng 2015 : 73rd international conference on agricultural engineering : 06.-07. November 2015 Hannover, Düsseldorf, VDI Verlag GmbH, S. 365–70.
- [21] Oksanen, T.; Green, O. 2015: Automatic control of driving speed in autonomous tractor mower using drive train power measurement. In: Innovations in agricultural engineering for efficient farming. Land.Technik AgEng 2015 : 73rd international conference on agricultural engineering : 06.-07. November 2015 Hannover. Düsseldorf: VDI Verlag GmbH.

**Bibliografische Angaben / Bibliographic Information**

**Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation**

Hanke, Steffen; Bürke, Johannes: Halmgutmähen und Halmgutwerben. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2015. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2016. S. 1-7

**Zitierfähige URL / Citable URL**

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00055120>

**Link zum Beitrag / Link to Article**

<http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/artikelansicht/items/247.html>