

Halmgutmähen und Halmgutwerben

Johannes Bürke, Lennart Tröskén

Kurzfassung

Die landwirtschaftliche Situation bei Grünfutterbetrieben war im Sommer 2018 stark durch die anhaltende Trockenheit geprägt. Wirtschaftlich ging dies mit erhöhten Futterkosten und einem fallenden Milchpreis einher. Die Wirtschaft der Grünfuttertechnik folgte dem Milchpreis nicht direkt und vermeldete eine gute Marktentwicklung. Technische Neuvorstellungen gab es vermehrt im Segment der Frontmäherwerke. Ein holländisches Lohnunternehmen setzte ein Verfahren zur zusätzlichen Zerkleinerung von Grünfutter vor dem Pressvorgang um. Auf der LAND.TECHNIK Tagung und beim 10. Kolloquium für Mobilhydraulik gab es zwei Beiträge zur Elektrifizierung von Mäherwerken bzw. von Mähaufbereitern. Des Weiteren gab es aus der Wissenschaft einen Beitrag zur Erkennung von Mäherwerken für den Ankoppelvorgang am Traktor und eine Studie zur Messung von Scher- und Schnittenergien an Sträuchern.

Schlüsselwörter

Mäherwerke, Wender, Schwader

Mowing and Treatment of Hay

Johannes Bürke, Lennart Tröskén

Abstract

The agricultural situation on forage farms in the summer of 2018 was strongly affected by the continuing drought. In economic terms, this was accompanied by higher feed costs and a falling milk price. The green forage industry did not follow the milk price directly and reported good market developments. Technical innovations were increasingly introduced in the front mower segment. A Dutch agricultural contractor implemented a process for the additional cutting of green fodder before baling. At the Conference LAND.TECHNIK and at the 10th Colloquium Mobile Hydraulics two contributions were made on the electrification of mowers and mower conditioners. Furthermore, there was a contribution from the scientific community on the recognition of mowers for the coupling process on the tractor as well as a study on the measurement of shearing and cutting energies on buxus stem.

Keywords

Mowers, Tedders, Swathers

Markt- und landwirtschaftliche Situation

Die Situation für landwirtschaftliche Betriebe mit Grünland und Tierhaltung wurde im Jahr 2018 bedeutend durch die langanhaltende Trockenheit im Frühjahr und Sommer geprägt. Die in Deutschland teilweise als Dürre bezeichnete Wetterlage verursachte eine schlechte Grünfütterernte und veranlasste Betriebe Futtermittel zuzukaufen. Die resultierend hohen Futterkosten zehrten dabei den Milchpreis auf. [1]

Für die Hersteller von Grünlandtechnik verlief das Saisongeschäft 2017/2018 in Deutschland vergleichsweise positiv und folgte dem aufwärts gerichteten Trend der vergangenen Jahre. Die verkauften Einheiten von Mähwerken, Wendern und Schwadern steigen seit 2015 stetig an. Das **Bild 1** zeigt die starke Korrelation zwischen dem Milchpreis und den verkauften Einheiten der Grünlandtechnik.

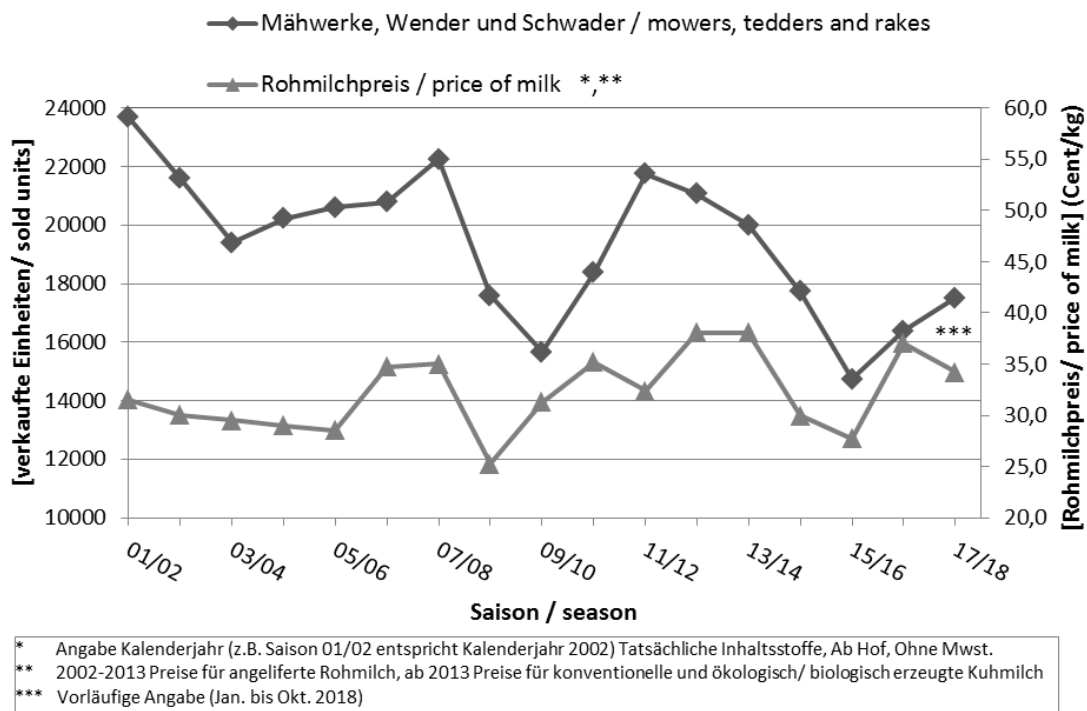


Bild 1: Verkaufszahlen in Deutschland von Mähwerken, Wendern und Schwadern nach VDMA sowie Rohmilchpreis [1–3]

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

In der Saison 2017/2018 wurden 17.500 Mähwerke, Wender und Schwader verkauft. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies ein Plus von sieben Prozent. Die Investitionsbereitschaft in der Landwirtschaft ist damit anhaltend auf Wachstumskurs. Laut Dr. Bernd Scherer vom VDMA Landtechnik ist der Milchpreis zwar ein wesentlicher, aber nicht der alleinige Indikator für die Investitionsfähigkeit der Milchviehbetriebe [2]. Der Milchpreis entwickelte sich im Verlauf des Jahres nach unten auf zuletzt 35,5 Cent/kg im Oktober 2018. [2 bis 4]

Die positive Entwicklung zeigt sich auch bei der Investitionsbereitschaft einiger Hersteller. Nach der Übernahme der Lely Futtererntetechnik durch AGCO im vergangenen Jahr, investiert der Konzern nun in die Werke in Feucht und Wolfenbüttel. So wurde der Bau eines Kompetenzzentrums für Futtererntemaschinen, mit dem Kern einer neuen Montagehalle für die Mähwerke, begonnen. AGCO wird nach den Lely Mähwerken, Zettern und Schwadern jetzt auch die Rundballenpressen und Ladewagen unter der Marke Lely ab März 2020 aus dem Programm nehmen. Damit ist die Übergangszeit und Übernahme der Produkte in die Full Line-Marken Fendt und MF gesetzt. [5; 6]

Einsatzbereite Neuvorstellungen

In den Produktparten der Futtererntetechnik setzte sich auch im diesem Jahr der Trend zu einer Erhöhung der Schlagkraft und einer Verbesserung der Arbeitsqualität fort. Dies verdeutlicht sich einerseits in Neuvorstellungen mit höheren Arbeitsbreiten und verbesserten Werkzeugaufhängungen, die selbst bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten eine gute Führung entlang der Geländekontur gewährleisten, aber auch in technischen Veränderungen für einen schonenderen Umgang mit dem Erntegut und der Grasnarbe.

Halmgutmähen

Neuentwicklungen im Bereich des Halmgutmähens fanden sich vorwiegend bei den Produkten der Frontmähwerke. So stellte die österreichische Firma Pöttinger ihre neuen "Master" Modelle vor. Eine wesentliche Veränderung dieser Reihe ist der Anbaubock. Durch die kürzere Bauweise verlagert sich das Mähwerk um über 30 cm näher an den Traktor. Neben diesem positiven Effekt auf den Schwerpunkt soll eine zusätzliche Gewichtsersparnis von 40 kg auch den Betrieb durch kleinere Traktoren ermöglichen. Die Kinematik und das Entlastungskonzept des neuen Tragrahmens sind speziell für eine verbesserte Führung des Mähbalkens entlang von Unebenheiten der Bodenoberfläche entwickelt worden. Die Arbeitsbreiten der Modelle variieren je nach Bauform (Trommel- oder Scheibenmähwerk) zwischen 2,60 m und 3,46 m. [7; 8]

Auch der Hersteller Claas erweiterte in diesem Jahr sein Produktportfolio der Frontmähwerke. Mit den Modellen "Disco Move" kam eine Baureihe hinzu. Die Besonderheit dieser Mähwerke bildet ebenfalls der neu entwickelte Anbaubock. Mit der integrierten Trapez-Lenkerkinematik sind vertikale Boden Anpassungen von 1000 mm möglich. Zusätzlich können Pendelbewegungen von 30° durch den Mähbalken realisiert werden. Die aus den Heckmähwerken bekannte hydraulische Gewichtsentlastung "Active Float" ist ebenso im Anbaubock integriert wie ein zusätzlicher Hydraulikzylinder, der das Ausheben und Absenken übernimmt. Dadurch wird das Mähwerk nicht mehr über die Unterlenker des Traktors geführt und ist somit auch unabhängig von der Trägheit ihrer Schwimmstellung. Als Mähbalken ist der bewährte "MaxCut" verbaut. Für diese Eigenentwicklung erwarb Claas in diesem Jahr den zweiten Platz in der Kategorie "Produkte aus Stahl" des Stahlinnovationspreises. Das Mähwerk ist in Arbeitsbreiten von 3,0 m und 3,4 m erhältlich und kann optional mit einem Zinken- oder Walzenaufbereiter ausgestattet werden. [9 bis 12]

Die Frontscheibenmäherwerke der Firma Vicon (Kverneland Group) wurden mit der neuen Baureihe "EXTRA 700" nicht nur in der Arbeitsbreite vergrößert, sondern auch in Detaillösungen und dem optischen Erscheinungsbild gegenüber den bisherigen Modellen überarbeitet. So wurde das Abstellen der Maschine durch eine Änderung der Stützfüße erleichtert und das Einstellen der Schnitthöhen ist nun an einer zusätzlichen Spindel anstelle des Oberlenkers möglich. Optisch wurde das Mähwerk den aktuellen Heckmäherwerken von Vicon angepasst. [13]

Mit dem "GMD Compact" präsentierte Kuhn ebenfalls eine Neuerscheinung im Produktbereich der Frontmäherwerke. Wie die Modellbezeichnung bereits andeutet, handelt es bei dem Gerät um ein Mähwerk mit sehr kompakter Bauweise. Es wurde speziell für kleine Traktoren und Zweiachsgeräteträger entwickelt. Das geringe Gewicht von 617 kg der 2,70 m bzw. 3,14 m breiten Maschine ermöglicht einen Einsatz in Bergregionen mit großen Steillagen.

Neben dem neuen Frontmäherwerk bietet Pöttinger seit diesem Jahr auch eine Schwadzusammenführung über hydraulisch angetriebene Querförderbänder an. Der "Collector" ist mit der Heckmäherwerkskombination "Novacat A10" erhältlich. [14]

Halmgutwerben

Nach den vielen Neuentwicklungen zur Agritechnica 2017 hielten sich die Hersteller in diesem Jahr mit Produktvorstellungen für den Bereich des Halmgutwerbens eher zurück. Dennoch präsentierte die italienische Firma Repposi ihren neuen Sternradschwader "RA-Raken". Anders als herkömmliche Sternradschwader sind bei diesem Gerät jeweils doppelte Sternräder verbaut und hintereinander angeordnet. Die hintere, größere Sternreihe dient als Bodenantrieb, die kleineren vorderen Sterne übernehmen das Schwaden des Erntegutes. Der Schwader soll durch diese Bauweise besonders futterschonend arbeiten und wenig Schmutz eintragen. [15; 16]

Zur weiteren Verbesserung der Futterqualität entwickelte der niederländische Lohnunternehmer Ronald Boss eine zusätzliche Schneideinheit, die beim Ballenpressen im Frontkraftheber des Traktors angebaut wird. Das aus einer Pickup und einem Schneidrotor bestehende Gerät wiegt ca. 1,6 t und besitzt 14 Messer, mit denen das Grünfutter vor dem Pressen bereits geschnitten wird. **Bild 2** illustriert den schematischen Aufbau.

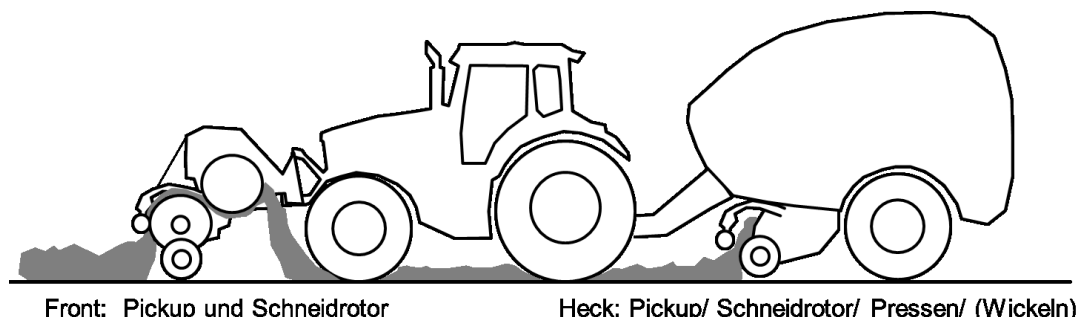


Bild 2: Twin-Cutsystem: Prinzip Darstellung von Aufbau und Gutfluss

Figure 2: Twin-Cutsystem: Principle representation of setup and material flow

Nach Angaben des Unternehmers lassen sich die Ballen auf diese Weise höher verdichten und lösen sich besser im Mischwagen auf. Zudem soll das kürzere Material bevorzugt von den Tieren gefressen werden. [17]

Wissenschaft und Forschung

Nach der Vorstellung des elektrisch angetriebenen Schwaders der Firma Fendt im Jahr 2015 wurden im Jahr 2018 zwei neue Ansätze zur Elektrifizierung von Maschinen zum Mähen von Grünland vorgestellt. Auf dem Weg zum autonomen Arbeiten wurde ein Ankoppelassistent am Beispiel eines Mähwerkes entwickelt. Außerdem wurden an der Universität in Teheran Prozessanalysen zum statischen und dynamischen schneiden durchgeführt

Die Firmen IAV GmbH und Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH & Co.KG präsentierten auf der VDI Tagung LAND.TECHNIK einen Beitrag zur Elektrifizierung eines Mähwerkes mit einem 48 V System. An einem gezogenen Mähaufbereiter vom Typ "EasyCut 3201 CV" mit 3,2 m Schnittbreite wurden die mechanischen Antriebe des Aufbereiters (in Reversierichtung) und des Querförderbandes durch elektrische Maschinen prototypisch ersetzt. Die Spannungsversorgung erfolgt dabei autark durch einen 48 V Gleichstromgenerator, der über die Traktorzapfwelle angetrieben wird. Neben der Leistungselektronik verfügt das System über ein Bussystem und ein Steuergerät. Die Elektrifizierung und damit verbundene Steuerung verfolgt eine Optimierung der Drehzahlanpassung des Aufbereiters sowie eine Lasterkennung am Querförderband. Der Gutfluss kann durch die Reversierfunktion des Aufbereiters umgelenkt werden. Dabei wird der Aufbereiter elektrisch mit Vorfahrtsgeschwindigkeit angetrieben und das Erntegut unaufbereitet zwischen der unteren Walze und dem Untergrund gefördert. [18]

Auf dem 10. Kolloquium Mobilhydraulik im Braunschweig zeigte das Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge Ansätze zur Elektrifizierung von Linearantrieben für kommunale Anwendungen. Ein zunehmender Trend, Fahrentriebe von kommunalen Geräteträgern mit Kehr- oder Mähbauarten zu elektrifizieren, verstärkt auch das Interesse, die konventionell mechanisch oder hydraulisch angetriebenen der Arbeitswerkzeuge anzupassen. Am Beispiel eines Mähbalkens soll gezeigt werden, wie elektrische Energiewandler als direkte Linearantriebe eingesetzt werden können und wo die Grenzen liegen. In **Bild 3** ist eine Konstruktionsvariante des elektrischen Direktantriebs für ein Balkenmähwerk abgebildet. Ein rein elektrisch angetriebenes Fahrzeug kann dabei nicht nur Vorteile in der geringen Geräuschemission und den leckölfreien Antrieben ausspielen. Auch Vorteile im Wirkungsgrad des Antriebsstrangs durch Verzicht auf mechanische und hydraulische Wandlungsstufen sind angestrebt. [19]

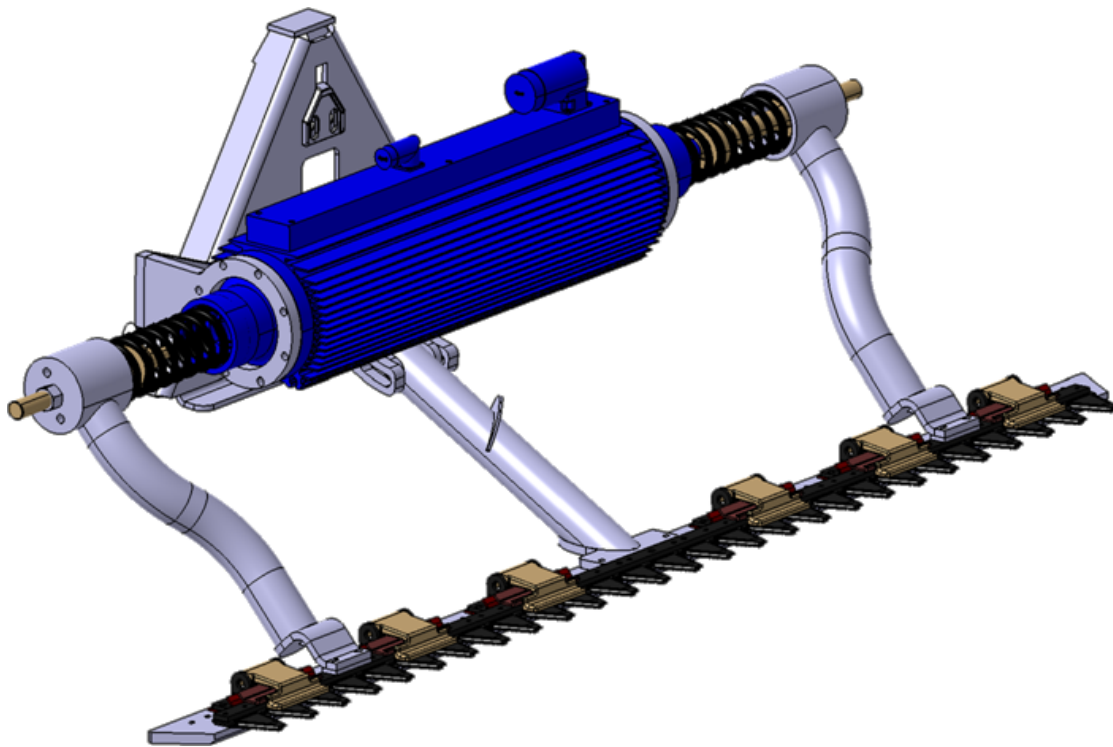


Bild 3: Elektrischer Direktantrieb eines Balkenmähwerks (IMN TU Braunschweig) [19]
Figure 3: Electric direct drive of a bar mower (IMN TU Braunschweig) [19]

Eine wichtige Teilaufgabe auf dem Weg zur vollständigen Automatisierung von Traktoren und Prozessen in der Landtechnik ist der Ankoppelvorgang zwischen Traktor und Gerät. Das Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge zeigte wichtige Grundlagen und die technische Umsetzung von Ankoppelassistenten unter anderem am Beispiel eines Mähwerkes. Durch eine optische Erkennung mit einer am Traktor installierten 3D-Stereokamera konnte ein Mähwerk klassifiziert, erkannt und in seiner Position bestimmt werden. Durch eine anschließende Bahnregelung kann der Traktor dann automatisch bis an die Koppelschnitte heranfahren. Neben dem Mähwerk wurden weitere Geräte und Assistenzfunktionen sowie weitere Sensoren und Algorithmen untersucht. Im Bereich der Objekterkennung haben sich dabei neuronale Netze bewährt. [20]

An der Universität von Teheran im Iran wurde das statische und dynamische Schnittverhalten von Buchsbaum (*Buxus stem*) untersucht. Für quasistatische Schnittgeschwindigkeiten an drei unterschiedlichen Internodien wurden mit einer Universalprüfmaschine Scherversuche zur Ermittlung von Kräften, Spannungen und Energien durchgeführt. Für zügige, dynamische Schnitte wurden Versuchsaufbauten ähnlich einer Kerbschlagbiegeeinrichtung hergestellt und eingesetzt. Diese Studie untersuchte den Einfluss von quasistatischen und Schlagscher-Kräften auf die Schneideenergie und die Schnittfestigkeit. [21; 22]

Zusammenfassung

Der Markt der Grünlandtechnik entwickelt sich anhaltend gut und Firmen zeigen Investitionsbereitschaft. Wie auch in der Vergangenheit werden die Maschinen zum Grünlandmähen und -werben stetig durch spezielle Überarbeitungen verbessert, wobei der Trend zu größeren Arbeitsbreiten anhält. Neue technische Impulse sind bei den Themen der zusätzlichen Futterzerkleinerung und Elektrifizierung von Mähwerken zu nennen.

Literatur

- [1] Bührke, J. und Trösken, L.: Halmgutmähen und Halmgutwerben. In: Jahrbuch Agrartechnik 2017 (2017). S. 1–12. Braunschweig 2017.
- [2] N.N.: Markt mit Plus sieben Prozent: Futtererntetechnik, Eilbote (2018) H. 34. S. 5.
- [3] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Informationen für Marktakteure, Milchpreise pro Monat. https://www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Milch-Milcherzeugnisse/_functions/TabelleMilchpreiseMonat2018.html?nn=8906974, Zugriff am: 11.01.2019.
- [4] VDMA Landtechnik: Futter-Erntetechnik im Plus, Agrartechnik business (2018) H. 16. S. 14.
- [5] AGCO Fendt: Produktion von Lely Futtererntemaschinen läuft im März 2020 aus Juni 2018.
- [6] AGCO Fendt: AGCO Kompetenzzentrum für Futtererntemaschinen wächst: Bauarbeiten zur Werkserweiterung in Feucht beginnen 13.09.2018.
- [7] N.N.: Schwebender Schnitt leicht gemacht: Pöttinger, Agrartechnik business (2018) H. 16. S. 10.
- [8] Steibl, I.: Novocat Alpha Motion Master: Schwebender Schnitt jetzt auch für kleinere Traktoren.
- [9] N.N.: MaxCut Mähbalken erhielt Auszeichnung, Eilbote (2018) H. 34. S. 26.
- [10] N.N.: Optimale Anpassung: Claas, Eilbote (2018) H. 27. S. 25.
- [11] N.N.: Kann Bodenunebenheiten ausgleichen, Agrartechnik business (2018) H. 12. S. 11.
- [12] Brüse, C.: Claas Frontmäherwerk Disco 3600 FC Move: Folgt jeder Kontur.
- [13] Brüse, C.: Das Auge mäht mit, profi (2018) H. 4. S. 38–39.
- [14] Steibl, I.: NOVACAT A10 COLLECTOR: Maximale Flexibilität und Wirtschaftlichkeit bei der Schwadformung.
- [15] N.N.: Schwaden mit Sternen, profi (2018) H. 9. S. 104.
- [16] Pincelli, G.: Depliant RA-Rake: The double-wheel rake.
- [17] N.N.: Doppelt geschnitten presst besser, top agrar (2018) H. 9. S. 89.
- [18] Bals, R.; Jünemann, D. und Berghaus, A.: Teilelektrifizierung eines Mähwerkes mit einem 48V-System. In: Agricultural Engineering LAND.TECHNIK (2018). S. 329–338 2018.

- [19] Pußack, M. und Quirin, M.: Herausforderungen bei der Elektrifizierung linearer Stellantriebe von Nutzfahrzeugen. Braunschweig 16. -17.Oktober 2018.
- [20] Blume, T.; Stasewitsch, I.; Schattenberg, J. und Frerichs, L.: Objekterkennung und Positionsbestimmung in der Landwirtschaft am Beispiel eines Ankoppelassistenten (2018).
- [21] Kamandar, M. R.; Massah, J. und Khanali, M.: Quasi-static and impact cutting behavior definition of privet stem, CIGR Journal 20 (2018) H. 1. S. 70–80.
- [22] Kamandar, M. R. und Massah, J.: Sensor based definition of buxus stem shearing behavior in impact cutting process (2017).

Autorendaten

M. Sc. Johannes Bürke und M. Sc. Lennart Trösken 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 04.02.2019</p> <p>Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation Bürke, Johannes; Trösken, Lennart: Halmgutmähen und Halmgutwerben. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2018. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2019. S. 1-8</p> <p>Zitierfähige URL / Citable URL https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201901211148-0</p> <p>Link zum Beitrag / Link to Article https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2018/chapter/halmgutwerben.html</p>
