

Halmgutmähen und Halmgutwerben

Lennart Buck, Lukas Reuter

Kurzfassung

Nachdem die im vergangenen Jahr durch das SARS-CoV-2 Virus ausgelöste Pandemie auch die Landtechnikhersteller in den Branchen Halmgutmähen und Halmgutwerben zu Einschränkungen und Produktionsausfällen gezwungen hat, konnte sich die Marktlage in 2021 wieder stabilisieren. Nicht zuletzt ein steigender Milchpreis sorgt für einen Anstieg der Absatzzahlen. Der Trend zur höheren technischen Ausstattung der Grünlandtechnik wird durch eine Vielzahl neuer Produktvorstellungen deutlich. Beispielsweise wird ein Mähwerk um ein Assistenzsystem zur automatisierten Tiererkennung bei der Futterernte erweitert. Im Bereich Wissenschaft und Forschung rückt die Interaktion der Maschinen mit der Umgebung sowie die modellbasierte Ertragsabschätzung von Grünland in den Fokus.

Schlüsselwörter

Mähwerke, Wender, Schwader

Mowing and Treatment of Hay

Lennart Buck, Lukas Reuter

Abstract

After the pandemic triggered last year by the SARS-CoV-2 virus also forced agricultural machinery manufacturers in the forage technology sectors to cut back and cancel production, the market situation has stabilized again in 2021. Last but not least, a rising milk price has ensured an increase in sales figures. The trend towards higher technical equipment in grassland technology is evident from a large number of new product launches. For example, a mower is being expanded to include an assistance system for automated animal recognition during forage harvesting. In the field of science and research, the focus is shifting to the interaction of machines with their environment and model-based yield estimation of grassland.

Keywords

Mowers, Tedders, Swathers

Markt- und landwirtschaftliche Situation

Die zu Beginn der Corona-Pandemie leicht rückgängigen Absatzzahlen von Maschinen für die Grünlanderntetechnik haben laut CEMA auf ein stabiles Niveau zurückgefunden. Dennoch werden die Absatzzahlen nach wie vor unter anderem durch Preisanstiege und Lieferengpässe von Zulieferern gebremst. Die Hersteller erwarten dadurch eine Beeinflussung der Marktlage auch im Jahr 2022. [1] Im Jahr 2021 ist nach wie vor die Nachfrage von Scheiben- im Vergleich zu Trommelmähwerken größer. Wie bei allen landtechnischen Arbeitsgeräten ist auch bei Mähwerken, Wendern und Schwadern ein Trend zu Ausstattungsmerkmalen, die zur Steigerung der Schlagkraft und Fahrerentlastung dienen, zu beobachten. Weitere Markttreiber sind der Strukturwandel in der Milchviehhaltung und zunehmende Qualitätsansprüche der Kunden an die Futter- und Maschinenqualität. [2]

Die genauen Verkaufszahlen des VDMA von Mähwerken, Schwadern und Wendern standen den Autoren des Jahrbuchs Agrartechnik leider nicht zur Verfügung. Daher wird eine allgemeine Prognose einer Umsatzsteigerung von 14 Prozent auf europäischer Ebene für das Jahr 2021 des VDMA genutzt, um den Zusammenhang zwischen den verkauften Maschinen und dem Rohmilchpreis zu veranschaulichen. [3] Unter Berücksichtigung dieser Prognose ist neben dem gegenüber dem Vorjahr steigenden durchschnittlichen Milchpreis auf 37,56 Cent/kg auch ein Anstieg der verkauften Maschinen auf prognostizierte 18.500 Einheiten zu beobachten (vgl. **Bild 1**).

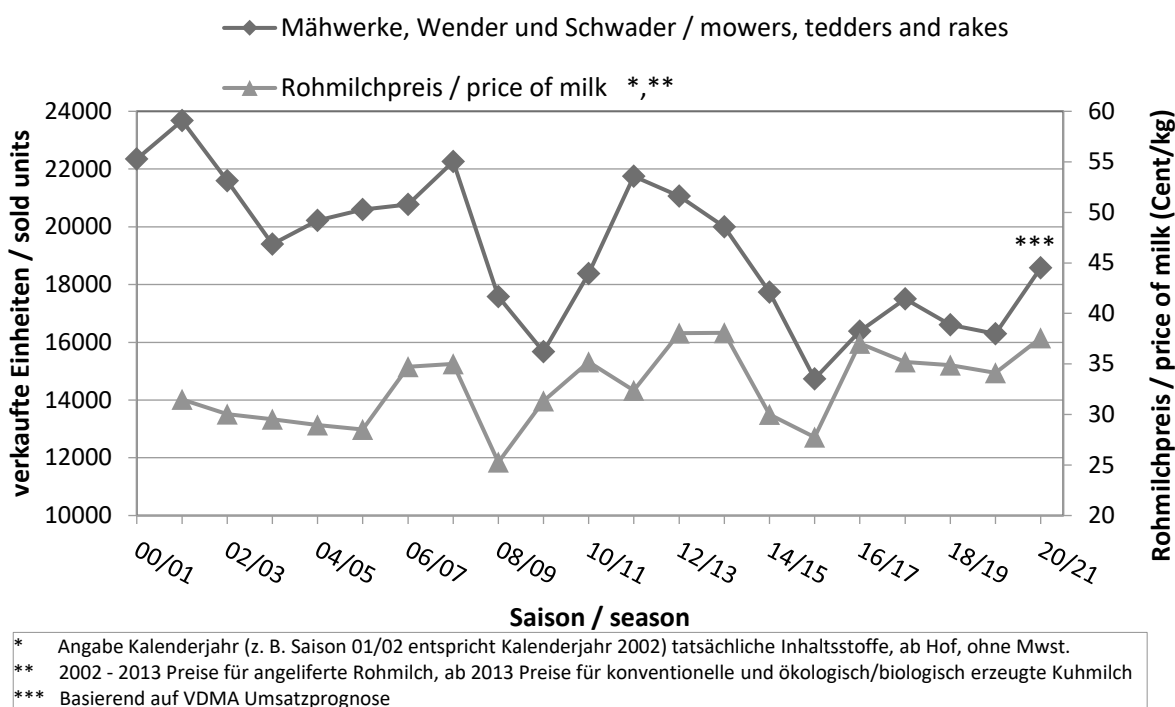


Bild 1: Verkaufszahlen in Deutschland von Mähwerken, Wendern und Schwadern nach VDMA Prognose und Rohmilchpreis [4; 5]

Figure 1: Sales of mowers, tedders and swathers in Germany according to VDMA forecast and raw milk price [4; 5]

Marktreife Neuvorstellungen

Neben Weiterentwicklungen der herkömmlichen Mähwerke, Wender und Schwader rückt auch in der Halmguterntetechnik der Naturschutz durch Assistenz- und Zusatzsysteme immer weiter in den Fokus. Beispielsweise werden ein neues System zur Wilderkennung und ein mechanischer Insekten-Aufscheucher vorgestellt [6; 7].

Für die Halmguternte in Bergregionen platziert Reform eine überarbeitete Version des Hanggeräteträgers Metrac in den Versionen H75 und H75 Pro am Markt. Zur Schwingungsreduktion und Fahrerentlastung ist die Kabine des neuen Metrac von den weiteren Komponenten des Fahrzeugs mechanisch entkoppelt. Um die Hangtauglichkeit zu verbessern, sind Motor und Kabine zudem in Höhe des Fahrzeugschwerpunktes angeordnet. Die Pendelvorderachse ermöglicht zudem bis zu 15° Pendelweg, um möglichst in allen Fahrsituationen einen Rad-Boden-Kontakt zu gewährleisten. [8]

Halmgutmähen

Der Hersteller New Holland hat mit dem Speedrower Plus einen selbstfahrenden Schwadmäher für den nordamerikanischen Markt vorgestellt, der mit einer Feldgeschwindigkeit von bis zu 32 km/h und einem bis zu 6 m breiten Mähvorsatz für eine maximale Flächenleistung zur Futtermittelernte eingesetzt werden kann. Durch RTK gestützte Spurführung und einen von Danfoss entwickelten drive-by-wire Antrieb des Selbstfahrers wird auch bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten die notwendige Spurpräzision sichergestellt. Mit einer optionalen Seitenablage können bis zu drei Selbstfahrer gleichzeitig in der Ernte eingesetzt werden, um die Flächenleistung weiter zu erhöhen. [9; 10]

Fendt stellt überarbeitete Versionen des Scheiben-Frontmähwerks Slicer 310 F mit einer Arbeitsbreite von 3,10 m und der Scheiben-Schmetterlingsmähwerke Slicer 860 und 960 mit Arbeitsbreiten von 8,60 und 9,60 m vor. Das Frontmähwerk ist ohne Aufbereiter, mit Zinkenaufbereiter oder mit Rollenaufbereiter und die Schmetterlingsmähwerke sind ausschließlich ohne Aufbereiter erhältlich. Laut Datenblatt weist das Frontmähwerk eine um 60 kg geringere Masse und die Schmetterlingsmähwerke eine um 350 kg geringere Masse im Vergleich zu den Vorversionen auf. [11] Bei Massey Ferguson finden sich ebenfalls überarbeitete Versionen des Scheiben-Frontmähwerks DM 316 FP mit einer Arbeitsbreite von 3,10 m und der Scheiben-Schmetterlingsmähwerke DM 8612 und 9614 TL mit Arbeitsbreiten von 8,60 und 9,60 m [12].

Claas erweitert die Scheiben-Heckmähwerk-Baureihe Disco um das Disco 4400 Contour mit einer Arbeitsbreite von 4,20 m. In Straßentransportstellung schwenkt das Mähwerk um 120° nach oben und zusätzlich etwas nach hinten, um die maximale Transporthöhe von 4 m einhalten zu können. [13]

Trotz der im Vergleich zu Scheibenmähwerken sinkenden Nachfrage nach Trommelmähdwerken präsentiert Kuhn mit dem PZ 8831 ein neues Trommel-Schmetterlingsmähwerk. Das Schmetterlingsmähwerk hat eine Arbeitsbreite von 8,84 m und weist einen kompakten Anbaubock und dadurch einen vergleichsweise geringen Leistungsbedarf auf. [14] Zusätzlich wird

von Kuhn das Scheiben-Schmetterlingsmäherwerk FC 9330 RA mit Aufbereiter und Schwadzusammenführung vorgestellt. Laut Herstellerangaben befindet sich der Schwerpunkt im Vergleich zu vergleichbaren Maschinen um 150 mm näher am Traktor, wodurch der Fahrkomfort deutlich erhöht wird. Die Schwadbreite kann aus der Kabine zwischen 1,80 und 3,60 m variiert werden. [15]

Im Vergleich zu rotierenden Mähwerken sind Messerbalkenmäherwerke insektenfreundlicher und benötigen weniger Leistung. Neben der geringeren möglichen Arbeitsbreite ist nachteilig, dass das Schleifen von Messerbalkenmäherwerken aufwändiger ist und diese anfälliger gegen Beschädigungen sind. Wepfer, ein Schweizer Landmaschinenspezialist, präsentiert mit dem Swissblade einen Messerbalken mit einer Arbeitsbreite von 3 m, der aus einem Werkstück mit einer Stärke von 3 mm gefertigt wird. Der Messerbalken besteht aus gehärtetem Stahl, lässt sich stark durchbiegen und benötigt keinen sonst üblichen Messerrücken, sodass in einem Zug geschliffen werden kann. Laut Hersteller vereint das Swissblade somit Vorzüge von rotierenden Mähwerken und Messerbalkenmäherwerken. [16]

Zur Wilderkennung im Bestand ist für Mähwerke das Assistenzsystem Sensosafe vom österreichischen Hersteller Pöttinger erhältlich (vgl. **Bild 2**).



Bild 2: Sensosafe: Sensorbasiertes Assistenzsystem zur Tiererkennung von Pöttinger [6]

Figure 2: Sensosafe: Sensor-based assistance system for animal recognition from Pöttinger [6]

Am Mähbalken oder Zwischenrahmen sind an einem zusätzlichen Träger optische Sensoren angebracht, die bei Wilderkennung die Hydraulik automatisiert ansteuern, sodass das Frontmäherwerk sofort angehoben und der Fahrer gewarnt wird. Die Heckmäherwerke können aus Sicherheitsgründen nicht automatisch angehoben werden, da die Kräfte am Hang durch die spontane Schwerpunktverlagerung zu groß werden und den Traktor umwerfen könnten. Um dem Fahrer bei einer Warnung genügend Reaktionszeit zu geben, um die Heckmäherwerke manuell anheben zu können, sind in sehr dichtem Bestand (ca. 0,6 m Wuchshöhe) nur noch

Mähgeschwindigkeiten von bis zu 10 km/h möglich. In weniger dichten Beständen sind für eine sichere Erkennung von Wildtieren die üblichen Fahrgeschwindigkeiten möglich. Die optischen Sensoren arbeiten im nahinfraroten und sichtbaren Spektralbereich des Lichts. Im Gegensatz zu Wärmebildkameras ist auch bei aufgewärmtem Bestand eine sichere Wilderkennung mit einer geringen Anzahl an Fehlalarmen möglich. Auch Nutztiere werden durch dieses System geschützt, da eine höhere Futterqualität gewährleistet werden kann und so Botulismus (Futtermittelfäule durch Tierkadaver) minimiert wird. [2; 17; 18]

Auch die Firma Fiedler weitet ihr Produktportfolio im Bereich Naturschutz aus. Für die Mähwerke von Fiedler ist ein optionaler, mechanischer Insekten-Aufscheucher montierbar. Dieser besteht aus einer Federzinkenleiste, die das Gras vor dem Mähwerk durchstreift und so Insekten frühzeitig verscheuchen soll. [19]

Halmgutwerben

Das Unternehmen Claas bringt neben einer Produktaktualisierung der Zweikreiselmittelschwader neue Vierkreiselschwader auf den Markt. Die neue Generation der Zweikreiselmittelschwader Produktlinie Liner mit Arbeitsbreiten von 6,2 bis 10 m wird in der Variante Trend und Business angeboten. Die Business Modelle werden standardmäßig mit einer Einzelaushebung ausgestattet, die durch das Bedienterminal des Traktors angesteuert wird. [20] Bei den neu eingeführten Vierkreiselschwadern der Liner 4000er Serie mit Arbeitsbreiten bis zu 15 m handelt es sich um eine komplette Neuentwicklung. Der innovative Hauptrahmen besteht aus trapezförmigem, hochfestem Stahlprofil, in dessen Innenraum die Hydraulikventile und die Steuerelektronik untergebracht werden. Als Neuerung werden die Ausleger der Kreisel durch C-Profile und Gleitschienen teleskopierbar gestaltet. In der Ausstattungslinie Trend geschieht die Verstellung paarweise mechanisch, während bei der Business-Variante eine hydraulische Einzelverstellung via ISOBUS möglich ist. So wird eine flexible und schnelle Einstellung der benötigten Arbeitsbreite ermöglicht. Alle Kreisel werden mechanisch über eine Zapfwellenverbindung angetrieben und sind mit einer Überlastkupplung abgesichert. Bei der Business-Variante kommt eine über den ISOBUS angesteuerte Load-Sensing Hydraulik zum Einsatz. Die Trend-Variante wird über das Traktor-Steuergerät angesteuert. Durch eine kardanische Aufhängung ist stets eine optimale Boden Anpassung möglich. [13; 21]

Mit der Schwadro S | TS Serie bringt der Landmaschinenhersteller Krone neue Einkreiselschwader mit Seitenablage für kleinstrukturierte Betriebe auf den Markt, die über einen neu gestalteten Dreipunkt-Heckanbau verfügen. Durch eine kurze Unterlenkeranbindung kann die Vorderachsbelastung reduziert werden, sodass auch kleine, leichte Traktoren für das Produkt verwendet werden können. Durch die bewegliche Verbindung über Kugelaugelager und Laufrolle im Langloch des Hauptrahmens und der Nachlaufeinrichtung mit Ausgleichsschwinge wird eine große Wendigkeit erreicht, sodass Lenkwinkel von bis zu 20° möglich sind. [22; 23]

Mit dem Wender GF 8700 aktualisiert Kuhn sein Produktportfolio des 8,7 m breiten Heuwenders. Im Vergleich zum Vorgänger weist der GF 8700 einen kürzeren und leichteren Anbau-

rahmen auf, dessen Schwerpunkt 200 mm näher am Traktor liegt. Neu sind Seitenstabilisatoren, welche die Wendigkeit der Maschinenkombination durch einen Pendelausschlag von +/- 22° sicherstellen. [24]

Der Heuerntespezialist SIP stellt mit dem Spider 1300 | 12 T und Spider 915 | 8 zwei neue Heuwender vor, deren Arbeitsbreite 12,90 bzw. 9,15 m beträgt. Das kleinere, am Traktor anbaubare Modell, besitzt ein hydraulisches Lenksystem der Stützräder, das eine Seitenverschiebung der Maschine ermöglicht und Futtermittelverluste bei Arbeiten entlang der Feldränder minimiert. Beim Anheben der Maschine werden die äußeren Rotoren zusätzlich vom Antrieb entkoppelt, sodass im Vorgewende ein ausreichender Bodenabstand der Zinken erreicht wird und diese nicht in das Futter einstecken. Das größere, gezogene Modell koppelt den Schutzbügel, um Schwingungen zu reduzieren und die Wendung des Futters gleichmäßig zu gestalten. Die hydraulisch im Winkel verstellbaren Rotoren besitzen einen Durchmesser von 1,45 m und können sich einzeln individuell an den Boden anpassen, wodurch ein gleichmäßiges Verteilen des Futters erzielt wird. [25 - 27]

Wissenschaft und Forschung

In einem an der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt Francisco Josephinum (HBLFA FJ) in Österreich durchgeführten Projekt wird untersucht, wie Wetterdaten und Sentinel-2 Satellitendaten genutzt werden können, um im Vorfeld der Ernte eine Ertragsabschätzung von Grünland zu erhalten. Um den Einfluss von Aufzeichnungslücken der Satellitendaten durch Bewölkung zu minimieren, wurde ein Deep Learning Modell entwickelt, um aus verschiedenen Vegetationsindizes eine Ertragsvorhersage zu erlangen. Im untersuchten Fall gelang dies mit einer Genauigkeit von maximal 47,64 %. [28]

Eine weitere untersuchte Methode zur Ertragsabschätzung von Grünland an der HBLFA FJ in Zusammenarbeit mit Pöttinger erfolgt mittels Stereokamera, mit der während der Grasernte die Pflanzenlänge gemessen wird. Zusätzlich wird das Gras-Leguminosen-Verhältnis detektiert. Über einen Zeitraum von drei Jahren wurden Grasernten in Österreich begleitet und der reale Ertrag pro Quadratmeter zu diesen Daten erfasst und als Trainingsdaten für ein neuronales Netzwerk genutzt. Durch das mittels RGB Aufnahmen von Grünland im Wachstumsprozess ermittelte Leguminose-Gras-Verhältnis kann das Modell anschließend den Ertrag schätzen. [29]

Die Universitäten Hohenheim und Tübingen erforschen die Auswirkungen der Grasmahd auf Insekten und Spinnen. Im Projekt InsectMow (November 2021 bis Oktober 2025) sollen Lösungen erarbeitet werden, wie deren Verluste reduziert werden können. Im Fokus des Projektes stehen die Entwicklung einer Insektenscheuche, die Untersuchung der Sogwirkung von Mähwerken in einer CFD Simulation sowie die Erarbeitung von Modifikationen, die an einem Versuchsmähwerk umgesetzt werden sollen. In anschließenden Feldversuchen sollen die Erkenntnisse bewertet werden. [7]

Auch in den Produktgruppen der Mähwerke, Wender und Schwader zeigt sich der Trend der Fahrerentlastung und Effizienzsteigerung. Es ist davon auszugehen, dass die automatisierte

Maschineneinstellung in den nächsten Jahren zunehmend von den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in den Fokus genommen wird. Aktuell ist bei Mähwerken noch kein Trend zu alternativen Antrieben zum Zapfwellenantrieb zu bemerken. Aufgrund des volatilen Energiemarktes ist jedoch davon auszugehen, dass auch Mähwerke, Wender und Schwader in Zukunft mit alternativen Antrieben zur Zapfwelle ausgestattet werden. Beispielsweise zeigt New Holland in Kooperation mit Nobili die Elektrifizierung eines Mulchers [2; 30].

Zusammenfassung

Trotz Corona-Pandemie erfolgen 2021 weitere Neuvorstellungen im Bereich Halmgutwerbung. Im Bereich der Mähwerke werden neue Scheiben-, aber auch Trommelmähwerke sowie ein Messerbalkenmähwerk und ein Assistenzsystem zur Wilderkennung vorgestellt. Auch in der Maschinenkategorie der Schwader und Wender werden neue Zwei- und Vierkreiselschwader, aber auch Einkreiselschwader für kleinere Traktoren präsentiert. Für den nordamerikanischen Markt ist ein selbstfahrender Schwader erhältlich [10]. Zudem gibt es ebenfalls einige neue Heuwender. Im Bereich Wissenschaft und Forschung steht der Umweltschutz mit einem Forschungsprojekt zur Untersuchung der Grasmahd auf Insekten und Spinnen im Fokus [7]. Zusätzlich werden Projekte zur Ertragsabschätzung von Grünland im Vorfeld der Ernte vorgestellt. Die Ertragsabschätzung erfolgt in einem Projekt auf Basis von Vegetationsindizes, die mit einem Deep Learning Modell ausgewertet werden [28], und in einem weiteren Projekt über die Ermittlung des Gras-Leguminosen-Verhältnisses mittels einer RGB-Kamera und Abgleich der ermittelten Daten mit denen einer Datenbank [29].

Literatur

- [1] N.N.: CEMA Business Barometer – Public excerpt June 2021. European Agricultural Machinery Industry Association, 2021, URL: https://www.cema-agri.org/images/pdf/business-barometer/2021-06_CEMA_Business_Barometer_Report.pdf, Zugriff am: 17.03.2022.
- [2] Arnold, L.: Besser Abschneiden. Agrartechnik (2021) H. 4, S. 55-59.
- [3] N.N.: VDMA Landtechnik: Umsatz erstmals höher als zehn Milliarden Euro. eilbote 69 (2021) 50 - 52, S. 5.
- [4] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Informationen für Marktakteure, Milchpreise pro Monat. URL: https://www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Milch-Milcherzeugnisse/_functions/TabelleMilchpreiseMonat2021.html, Zugriff am: 09.03.2022.
- [5] N.N.: Maschinenbauer erwarten 2022 Produktionsplus von fünf Prozent. eilbote 69 (2021) H. 38, S. 5.
- [6] N.N.: Zum Wohl von Wild- und Nutztieren – Assistenzsystem zur Tiererkennung SENSOSAFE. PÖTTINGER Landtechnik GmbH, URL: https://www.poettinger.at/download/prospekte/62866/0/POETTINGER_SENSOSAFE_404.DE.0821.pdf, Zugriff am: 15.03.2022.

- [7] N.N.: InsectMow. Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fg. Grundlagen der Agrartechnik, URL: <https://agrartechnik-440a.uni-hohenheim.de/insectmow>, Zugriff am: 02.03.2022.
- [8] N.N.: Weiterentwicklung des Metrac. eilbote 68 (2020) H. 40, S. 21.
- [9] Schmailzl, E.: Schwadablage XXL. traction (2021) 11-12, S. 82.
- [10] New Holland Agriculture: SPEEDROWER PLUS® SELF-PROPELLED WINDROWERS. CNH Industrial America LLC (Hrsg.), 2021, URL: <https://assets.cnhindustrial.com/nhag/nar/en-us/assets/pdf/hay-tools/speedrower-plus-self-propelled-windrowers-brochure-us-en.pdf>, Zugriff am: 07.03.2022.
- [11] Fendt: Neue Generation Fendt Mähwerke und Fendt Schwader. AGCO, URL: <https://www.fendt.com/de/fendt-maehwerke-und-schwader-2021>, Zugriff am: 11.01.2022.
- [12] Göggerle, T.: Massey Ferguson: Neue Mähwerke, Schwader und Rundballenpressen. URL: <https://www.agrarheute.com/technik/gruenlandtechnik/massey-ferguson-neue-maehwerke-schwader-rundballenpressen-584930>, Zugriff am: 11.01.2022.
- [13] Tastowe, F.: Neues fürs Grünland. top agrar 50 (2021) H. 10, S. 85.
- [14] N.N.: Neue Mähkombi. So funktionieren Lohnunternehmen 74 (2021) H. 10, S. 61.
- [15] N.N.: Mähen, Aufbereiten und Schwaden in einer Überfahrt. KUHN MASCHINEN-VERTRIEB GmbH, URL: <https://www.kuhn.de/news/maehen-aufbereiten-und-schwaden-einer-ueberfahrt>, Zugriff am: 14.02.2022.
- [16] Engeler, R.: Flink und bissig im Gras unterwegs. eilbote 69 (2021) H. 39, S. 18-19.
- [17] Feuerborn, B.: Kitze Retten mit Sensoren. agrarheute (2021) H. 4, S. 84-86.
- [18] Tastowe, F.: Sensor rettet Leben. top agrar 50 (2021) H. 8, S. 108-111.
- [19] Noodhof, J.: Extensiv im Grünen. So funktionieren Lohnunternehmen 74 (2021) H. 9, S. 36-41.
- [20] N.N.: CLAAS führt neue Generation Zweikreisell- Mittelschwader ein. CLAAS KGaA mbH, URL: <https://www.claas.de/aktuell/meldungen-veranstaltungen/meldungen/claas-fuehrt-neue-generation-zweikreisell--mittelschwader-ein/2537502>, Zugriff am: 13.02.2022.
- [21] N.N.: Neue CLAAS Vierkreisschwader mit 9,30 bis 15m Arbeitsbreite. CLAAS KGaA mbH, URL: <https://www.claas.de/aktuell/meldungen-veranstaltungen/meldungen/neue-claas-vierkreisschwader-mit-9-30-bis-15m-arbeitsbreite/2537514>, Zugriff am: 07.03.2022.
- [22] N.N.: Kreiselschwader mit Seitenablage Swadro S | TS. Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG, URL: <https://landmaschinen.krone.de/deutsch/produkte/kreiselschwader/kreiselschwader-mit-seitenablage-swadro-s-ts/neu-swadro-s-380-s-420-s-460/>, Zugriff am: 13.02.2022.
- [23] N.N.: Swadro S | TS – Kreiselschwader mit Seitenablage. Maschinenfabrik Bernard KRONE GmbH & Co. KG, 2021.

- [24] Berning, F.: Kuhn stellt neue Giro-Heuwender GF 8700 vor. URL: <https://www.topagrar.com/technik/news/kreiselheuer-kuhn-mit-neuem-giro-12466957.html>, Zugriff am: 16.02.2022.
- [25] N.N.: NEUER HOCHLEISTUNGS-STERNRADHEUWENDER SPIDER 1300i12 T. SIP, d.d. Šempeter v Savinjski dolini, URL: <https://www.sip.si/de/neuer-hochleistungs-sterneheuwender-spider-1300i12-t/>, Zugriff am: 15.02.2022.
- [26] N.N.: SIP PRÄSENTIERT DEN NEUEN SPIDER 915i8 KREISELZETTWERENDER. SIP, d.d. Šempeter v Savinjski dolini, URL: <https://www.sip.si/de/sip-praesentiert-den-neuen-spider-915i8-kreiselzettwender/>, Zugriff am: 15.02.2022.
- [27] Deter, A.: Neuer SIP-Hochleistungs-Kreiselzettwender Spider 1300i12 T. top agrar online (2021).
- [28] Eder, E.; Riegler-Nurscher; Prankl, J.: Estimation of grassland yield from satellite data with ANN based transfer learning. 25.02.2022. In: VDI Wissensforum GmbH (Hrsg.): LAND.TECHNIK 2022 – The Forum for Agricultural Engineering Innovations, VDI-Berichte, Bd. 2395, Düsseldorf: VDI Verlag GmbH 2022, ISBN: 978-3-18-092395-6, S. 293-300.
- [29] Riegler-Nurscher, P.; Prankl, J.; Schauer, D.: Stereo camera-based method for grassland yield estimation. 25.02.2022. In: VDI Wissensforum GmbH (Hrsg.): LAND.TECHNIK 2022 – The Forum for Agricultural Engineering Innovations, VDI-Berichte, Bd. 2395, Düsseldorf: VDI Verlag GmbH 2022, ISBN: 978-3-18-092395-6, S. 301 – 308.
- [30] N.N.: Mit dem Generator und Elektromulcher durch den Weinstock. eilbote 69 (2021) H. 13, S. 25.

Autorendaten

M. Sc. Lennart Buck und M. Sc. Lukas Reuter 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 24.04.2022

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Buck, Lennart; Reuter, Lukas: Halmgutmähen und Halmgutwerben. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2021. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2022. S. 1-9

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202202030956-0>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2021/chapter/halmgutwerben.html>

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