

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 78 (2016)
Heft: 8

Artikel: Weniger einstellen - mehr häckseln
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082767>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Weniger einstellen – mehr häckseln

Neue Motoren, neue Elektronik und viele Detailverbesserungen sollen im weltweiten Marktvolume von etwa 3000 Maschinen für wachsende Marktanteile sorgen.

Ruedi Hunger

Häcksler müssen unter allen Bedingungen funktionieren, daher sind die Hersteller bestrebt, die Effizienz der Antriebe, des Gutzusses und der Arbeits- sowie Nebenaggregate zu verbessern. Nachfolgend einige Trends, wie sich Feldhäcksler von heute und morgen präsentieren werden.

Nice to have: Kraftpakete

Claas und Krone haben sich von Doppelmotoren verabschiedet und bauen an deren Stelle «V-12»-Aggregate von MAN ein. Auf die unterschiedlichen Leistungsanforderungen von Gras und Mais wird per Knopfdruck reagiert und damit die Motorleistung angepasst. Eine andere Möglichkeit ist die automatische Anpassung der Leistung an die aktuellen Anforderungen der Häckselorgane. Mit der Grenzlastregelung passt sich die Fahrgeschwindigkeit automatisch an die Bestandesdichte an, was ein Beitrag zur Effizienzsteigerung ist. Für Straßenfahrten kann die Motordrehzahl gesenkt werden. Verschiedene Motoren verfügen über ein «Turbo-Compound»*-System.

Unter den Herstellern steht es um die Entscheidung zum Motoreinbaukonzept «unentschieden». Die drei Hersteller Rostselmash, Claas und Krone sind Verfechter des Quereinbaus. Unter anderem argumentieren sie mit der richtigen (Gewichts-)Position des Motors auf der Hinterachse und mit einem gradlinigen direkten Antrieb der Häckseltrommel. Fendt, John Deere und New Holland sind da etwas anderer Meinung und finden, dass sich

mit dem Längseinbau die Kühlluft besser abführen lässt und – weil der Motor tiefer eingebaut wird – der Schwerpunkt idealer zu liegen kommt. Bei quer eingebauten Motoren erfolgt der Antrieb der Hauptaggregate «direkt» über das Powerband und bei längs eingebauten Motoren ab Winkelgetriebe.

Einzug – Häckseltrommel

Die Drehzahl der Einzugswalzen und damit die Häcksellänge werden unterschiedlich – stufenlos oder in Stufen – verändert. Die automatische Anpassung von Arbeitsgeschwindigkeit an den Gutzussfluss und die auftretende Motordrückung sind wichtige Parameter für die Beibehaltung einer kontinuierlich hohen Maschinenauslastung. John Deere hat das aufwendige leistungsverzweigte Getriebe durch ein rein hydraulisch angetriebenes Getriebe ersetzt. Claas, John Deere, New Holland und Rostselmash bewältigen den Einzug mit vier Einzugswalzen, Krone und Fendt mit deren sechs. Metalldetektoren sind weitgehend Standard. Ein plötzliches Auslenken der Vorpresswalzen lässt auf Steine in der Grasschwad schließen und löst den vom Metalldetektor her bekannte Schnellstopp des Einzugs aus. Eigentlich dreht sich ja alles um das Häckselgut. Die gewünschte Häcksellänge bestimmt weitgehend die Art der Messertrommel. Mit einer Ausnahme (Rostselmash) bieten alle Hersteller unterschiedliche Messertrommeln an. John Deere als Einziger eine Vielmessertrommel. Die-



se wurde überarbeitet, sodass sie nun einen noch höheren Durchsatz ermöglichen soll. Die Mitbewerber verwenden Trommeln mit V-förmiger Anordnung der Messer. Beim Häckselgut wird ein gleichmässiger und exakter Schnitt vom Abstand der Gegenschneide zu den Messern und von der Messerschärfe bestimmt. Bisher wurde der Minimalabstand von Gegenschneide zu Messer über Klopfsensoren** eingestellt.



1: Mais wird reihenunabhängig geerntet.

Arbeitsbreiten bis 9 m oder

12 Reihen sind möglich. Bild: New Holland

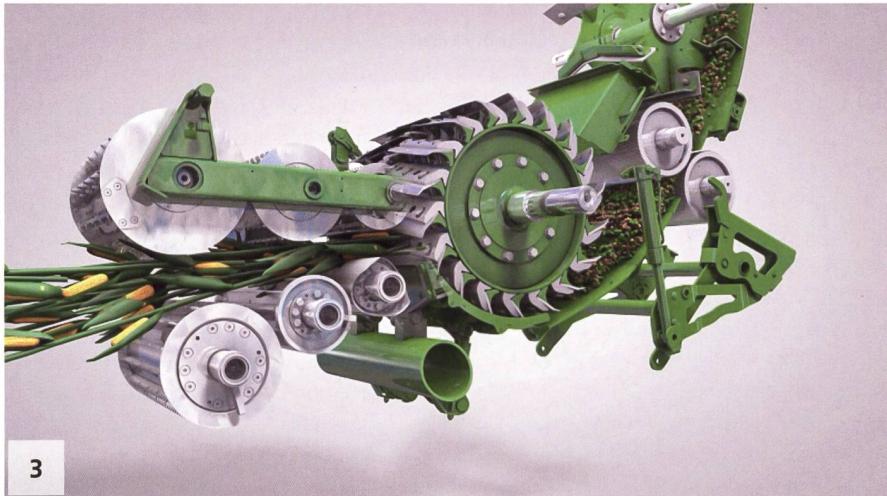
2: Die meisten Hersteller

bieten mehrere Prozessoren an.

Claas beispielsweise offeriert drei Corncracker-Modelle. Bild: Claas

3: Ob vier oder sechs Vorpresswalzen,

die Einzugsorgane sind für einen kontinuierlichen und sicheren Einzug verantwortlich. Bild: Krone



3

Mit induktiver Steuerung*** ist über spezielle Sensoren einerseits der Abstand von Gegenschneide zu Messer kontaktlos steuerbar, anderseits ist auch die Messerschärfe kontrollierbar. Durch kontinuierliches Messen aller notwendigen Parameter ergibt sich ein permanenter Überblick über die Schneidsituation. Der Hersteller geht von einem hohen Kundennutzen aus, da Gegenschneide und Messer durch optimale Einstellung länger halten und zu-

dem die Schleifsteinabnutzung und der Energieverbrauch geringer sind. Üblicherweise werden dem Fahrer auf dem Terminal die automatische Gegenschneideeinstellung und der Messerverschleiss angezeigt. Über ein Ampelsystem liefert das System von John Deere dem Fahrer Hinweise, wann die Messer zu schleifen sind und die Gegenschneide nachgestellt werden soll. Die Messerschärfe nimmt im Gras rascher ab als im Mais.

Häckselgutnachbereitung

Die Häckselqualität von Mais wird mehrheitlich am Kornaufschlussvermögen des Häckslers gemessen. Dahinter steht der Wunsch, die Stärkeverfügbarkeit aus der Maissilage für das Tier zu steigern. Obwohl die Technik einen hohen Stand erreicht hat, gehen die Hersteller davon aus, dass in einem fortlaufenden Prozess der Kornaufschluss, die Verdichtbarkeit und die Silierfähigkeit verbessert werden. Die Suche nach Verbesserungen und Optimierungen dreht sich folglich um Messertrommel und Cracker. Neben den Profilwalzen- und Scheibencrackern kommen neu auch Aufbereiter mit kombinierter Reib- und Schneidflächengeometrie zum Einbau. Dabei stehen beim Aufbereitungsprozess nicht nur die intensiven Reibprozesse im Vordergrund. Neu werden diese Prozesse durch zusätzliche Schnitt- und Scherprozesse ergänzt und damit eine positive Strukturwirkung bei grösseren Häcksellängen angestrebt. Unterschiedliche Drehzahlen der Aufbereiterwalzen beeinflussen den Reibeffekt. Bei John Deere (und anderen) hat der Kunde die Wahl zwischen einem konventionellen Trommelprozessor und einem neu entwickelten Scheibencracker mit konvex/konkav geformten Scheiben (KernelStar2).

Cracker-Entwicklung

Claas stellt mit dem Multi-Crop-Cracker («MCC-MAX») und Shredlage für Langschnittdilage gleich zwei neue Aufbereitungssysteme vor. Der «MCC-MAX» besteht aus 30 drehfest auf einer Welle verspannten konischen Ringsegmenten. Die jeweils gegenüberliegenden Ringsegmente haben unterschiedliche Durchmesser und weisen eine Drehzahldifferenz von 30 % auf. Körner und Stängel werden durch die Kombination von Reibung (Drehzahldifferenz) und Schneiden/Schei-

ren (Sägezahnprofil der Ringsegmente) aufbereitet. Für diesen Cracker empfiehlt Claas Schnittlängen von 7 bis 22 mm. Der Begriff «Shredlage»-Silage steht für lang- und grobfaserige Maissilage mit Häcksellängen von 26 bis 30 mm. Eine optimale Aufbereitung dieser heute (noch) aussergewöhnlichen Häcksellängen erfolgt über zwei Sägezahnprofil-Walzen, die jeweils gegenläufig eine schraubenförmige Nut aufweisen. Aufgrund der Drehzahldifferenz von 50 % wird das Häckselgut durch die umlaufende Nut auch in Querrichtung und nicht nur in Durchflussrichtung aufgespleisst (siehe auch Artikel auf Seite 32).

Für den Spagat zwischen kurzen und langen Häcksellängen bietet Krone ein «Vari-Loc»-Planetengetriebe in der Antriebsriemenscheibe der Häckseltrömmel an. Die Trommeldrehzahl wird mittels zweier Übersetzungsstufen verringert. Der dadurch mögliche Häcksellängenbereich erstreckt sich von 2,5 mm bis 30 mm. Für Häcksellängen oberhalb von 20 mm hat Krone den mit 105 Zähnen bestückten Cracker.

Neben Walzen- und Ringsegmentcrackern haben sich auch Scheibencracker etabliert. Diese V-Cracker haben gegenüber einem gleich breiten Walzencracker eine um ein Vielfaches grössere Reibfläche (z.B. 125 %).

Ein Muss: automatische Befüllhilfe

Nicht alles, was einfach aussieht, ist auch einfach. Dies gilt insbesondere auch für die Parallelfahrt von Häcksler und Traktor und für das effiziente Beladen des Anhängers. Die automatische Steuerung des Auswurfkrümmers mittels Laser oder Fototechnologie hat sich als hilfreich erwiesen.

Mithilfe von GNSS-Daten**** ist jetzt eine automatische Steuerung des Gespan-

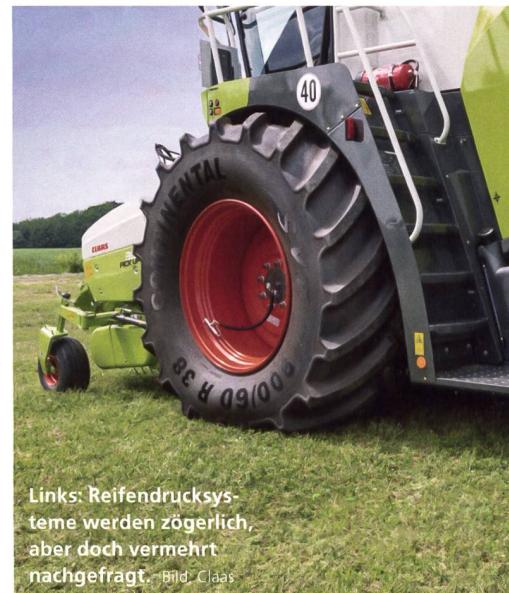
nes vom Häcksler aus möglich. John Deere nutzt mit «Active Fill Control Sync» die Positionsdaten von Häcksler und nebenherfahrendem Abfuhrgepann. Dazu werden die Wagenkonturen und die Füllhöhe erfasst und über gegenseitige Kommunikation der nebenherfahrende Traktor autonom gesteuert. GNSS-Daten unterstützen dabei das Kamerasytem zur Positionierung des Auswurfkrümmers. Sind alle Fahrzeuge mit GPS ausgestattet, ist im Rahmen einer In-Feld-Logistik eine automatische Wagensynchronisierung möglich. Claas baut die automatische Anhängerbefüllung «Auto Fill» auf rund 50 % der Häcksler ein.

Eine zusätzliche Effizienzsteigerung erreicht New Holland durch Automatisierung der Anhängerbefüllung mit dem preisgekrönten «Intellifill™-System». Das System lenkt den Gutstrom präzise in den Anhänger – unabhängig von Wetterbedingungen, Lichtverhältnissen und Anhängertyp. Ein entsprechendes Spurführungssystem von Fendt heisst «Vario Guide-Katana».

Durchsatz- und Inhaltsmessung

Die Durchsatzmessung auf der Basis von Auslenkung der Vorpresswalzen hat sich bewährt. Ab einem Minimaldurchsatz ist die Spaltöffnung der Vorpresswalzen proportional zum Durchsatz. Bisher gibt es keine alternative Messeinrichtung mit akzeptierbarer Qualität. Die Durchsatz- und Ertragsmessung von Fendt hat die Bezeichnung «VarioDoc Pro». Krone unterstützt den Datenausgleich zwischen Wiegewagen und Feldhäcksler per Mobilfunk. Dies ermöglicht ein Abgleichen von gewogenen Gewichten und Durchsatzmessung. Bei Krone wird die Gutfeuchte foto-optisch im Mähvorsatz gemessen. New Holland misst im Auswurfkrümmer den Leitwert. Die Möglichkeit, mittels NIR Messungen vorzunehmen, wird von verschiedenen Häckslerherstellern genutzt. Damit bei höherer Gutfeuchte nicht zu kurz gehäckelt wird, wird die Häcksellänge in einer vorgegebenen Bandbreite automatisch an die Feuchtigkeit angepasst. Heute liefert NIR Resultate zu Gutt durchfluss, Gutfeuchte und Inhaltsstoffen wie Stärke, Rohprotein und Rohfasern. Dies ermöglicht in Zukunft eine exakte Erfassung des Energieertrages je Flächeneinheit bzw. der im Silo eingelagerten Energie.

Nun auch Gras: Der am Auswurfkrümmer montierte «HarvestLab»-Sensor (John Deere) misst sowohl den TS-Gehalt als auch alle weiteren Inhaltsstoffe in Echt-



Links: Reifendrucksyste me werden zögerlich, aber doch vermehrt nachgefragt. Bild: Claas

zeit. Mit dem patentierten System wird mithilfe von Nahinfrarot-Technologie 17-mal pro Sekunde die Silage gemessen. Diese Einrichtung ist zwar bereits seit 2009 erhältlich, doch lieferte sie bislang nur bei Mais zuverlässige Daten.

Sichere Konservierung

Siliermittel haben insbesondere bei Gras an Bedeutung gewonnen. Sie verursachen aber Kosten in der Höhe der Treibstoffkosten. Weshalb die automatische, durchflussabhängige Dosierung auf Interesse stösst und (fast) alle Anbieter eine im Angebot haben. Beispielsweise John Deere, in dessen Serie «8000» ein Dosiersystem für Siliermittel voll integriert ist. Hierzu sind zwei separate Tanks verbaut: ein 30-Liter-Tank für hoch konzentriertes Siliermittel neben der Kabine sowie ein 300-Liter-Tank im Heck der Maschine. Das «ADS Twin Line»-System ermöglicht neben dem Dosieren der jeweils einzelnen Siliermittel auch das Mischen und Dosieren beider Tanks in der Pumpe. Siliermittel werden über Düsen im Einzugskanal eingespritzt. Die Anlage wird zum Beispiel beim «Katana» durch Absenken des Vorsatzes aktiviert.

Effizienzsteigerung

Ausgeklügelte Motormanagementsysteme haben betreffend Kraftstoffeinsparungen ein hohes Potenzial. John Deere hat die Effizienz bei der Serie «8000» durch eine Trockenumpfschmierung verbessert. Ölplanschverluste werden dadurch vermieden, und der Getriebewirkungsgrad steigt deutlich an. Automatische Lenksysteme oder Anhängerbefüllsysteme entlasten den Fahrer und erhöhen die Tages-



John Deere «ProCut» nimmt die direkte Abstandsmessung der Gegenschneide über ein induktives Messverfahren vor. Zudem ist eine automatische Schärfenmessung aller Messer einzeln möglich. Bild: R. Hunger



Hersteller	Cracker-Modell	Bauform	Zähne	Durchmesser	Länge der Aufbereitungsfläche	Drehzahl-differenz
Claas	MCC-Classic	Walze	125/125	250 mm	660 mm	30/40 %
	MCC-Max	Ringsegmente	120/130	265/245 mm	660 mm	30/40 %
	Shredlage	Walze	110/145	250 mm	660 mm	50 %
Fendt	V-Cracker	Scheibe	–	240 mm	1350 mm	Nicht notwendig
John Deere	Dreieckzähne	Walze	118/178/238	240 mm	718/636 mm	24/32 %
	Sägezahn	Walze	118	240 mm	718/636 mm	24/32 %
	KernelStar2	Scheibe	–	240 mm	2414/2146 mm	Nicht notwendig
Krone	Walzen-CC	Walze	105/132/144/166	250 mm	650/455 mm	20/30/40 %
	Scheiben-CC	Scheibe	–	265 mm	2100 mm	Nicht notwendig
Lacotec	SharkCut	Scheibe	–	220 mm	2180 mm	Nicht notwendig
New Holland	Hard-Chrom-Crop	Walze	99/126	200 mm	750 mm	10/22 %
		Walze	99/126/166	250 mm	750 mm	22/30/50 %

leistung. Die Effizienz des Antriebes wirkt sich wegen der hohen übertragbaren Leistung sofort auf den Kraftstoffverbrauch aus. Der schnelle Wechsel von Gras auf Mais und umgekehrt ist Teil der Effizienzsteigerung. Wenn auch unterschiedlich, so haben doch alle Hersteller an Vereinfachungen und Erleichterungen beim Wechsel gearbeitet. Ein weiteres Beispiel der Effizienzsteigerung ist die Anpassung der Lüfterdrehzahl an den tatsächlichen Kühlleistungsbedarf. Mehr als einmal wurde die Kühlfläche vergrössert (um bis zu 25 %) und/oder die Kühlluftgeschwindigkeit gesenkt. Dadurch setzen die Kühlgitter weniger zu, und es wird weniger Treibstoff verbraucht.

Fazit

Die Hersteller sind bestrebt, die Effizienz des Antriebs, des Gutflusses sowie der Arbeits- und Nebenaggregate zu verbessern. Die Leistungssteigerung erfolgt nicht mehr nur über den Motor. Dank automatischen Kommunikationslösungen haben Disponenten – im Büro oder auf der Maschine – den Überblick und können Logistikketten auf die Bedürfnisse vor Ort abstimmen. Landwirte sind interessiert an Daten wie Energieertrag des Feldes oder Energiemenge und Inhaltsstoffe im Silo. Die Aussagequalität entsprechender Sensoren wird durch ständig aktualisierte Datenbanken – abgestimmt auf Sorten und Anbauverhältnisse – verbessert. ■

* Turbo-Compound: Der Turbolader ist über Zahnräder mit der Kurbelwelle verbunden. Die Antriebskraft der mit hohem Druck austretenden Abgase unterstützt über die Kurbelwelle die Motorleistung.

** Beim Klopfsensor handelt es sich um einen Körperschallsensor, dessen Signal mithilfe von elektronischen Filtern und einem digitalen Signalprozessor (...) die typischen hochfrequenten Schwingungsanteile untersucht (aus Motorentechnik)

*** Induktive Sensoren arbeiten nach dem Induktionsgesetz. Durch dieses Messprinzip lassen sich berührungslos und verschleissfrei Winkel, Wege und Geschwindigkeiten messen.

**** GNSS ist ein Sammelbegriff für die Verwendung bestehender und künftiger Satellitensysteme (Navstar GPS [USA], Glonass [Russland], Galileo [EU], Beidou [China]).

INSERAT

VOM GROSSEN LAGER BIS ZUR HOF-MONTAGE, PNEUHAUS LEU BRINGT'S – SEIT 30 JAHREN!

IHR STARKER PARTNER FÜR REIFEN UND RÄDER ALLER ART

PNEUHAUS LEU AG | 6280 HOCHDORF | TEL. 041 910 03 10 | INFO@PNEUHAUSLEU.CH | PNEUHAUSLEU.CH

BKT **Cultor** **Mitas** **Kleber** **Michelin** **Nokian** **petlas** **TIANLI** **Trelleborg** **Vredestein**