

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 77 (2015)
Heft: 5

Artikel: Effizienz der Getreideernte verbessern
Autor: Hunger, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082813>

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>

Moderne Mähdrescher nutzen optimal die Erntefenster und arbeiten mit wenig Verlust. Oft fehlt es aber bei der Getreideernte, über alles gesehen, an Effizienz. (Bild: Konrad Merk)



Effizienz der Getreideernte verbessern

Die Landtechnik der letzten Jahrzehnte war geprägt von den Bemühungen, die Produktivität der Landwirtschaft zu erhöhen. Dieses Vorhaben führte zu grösseren und, damit verbunden, zu schwereren Maschinen. Landmaschinen wurden nicht nur grösser, sie wurden auch effizienter und ermöglichten es den Landwirten, die laufend wachsenden Betriebe wirtschaftlich zu führen.

Ruedi Hunger

Am Beispiel des relativ jungen Produktes «Maishäcksler» sei aufgezeigt, wie schnell sich Erntemaschinen entwickelt haben. Innerhalb von nur 40 Jahren mutierte diese Maschine vom einreihigen Anbaugerät zur selbstfahrenden Erntemaschine mit Arbeitsbreiten bis 14 Reihen und Motorleistungen um 740 kW. Mähdrescher haben sich über einen etwas längeren Zeitraum entwickelt. Während erste europäische Mähdrescher vor bzw. nach dem 2. Weltkrieg Schnittbreiten von zwei Meter aufwiesen, haben sich auch in Europa Arbeitsbreiten von 12 und mehr Meter etabliert.

Trends der Entwicklung

«Anders» oder «Besser» treiben den technischen Fortschritt in vielen Bereichen der Landwirtschaft an. Allerdings

werden dem Grössenwachstum zunehmend Grenzen gesetzt, und steigende Motorleistungen sind nicht immer die richtige Antwort auf die Forderung nach mehr Effizienz.

Treiber der Landtechnik

Elektronik, Software und Kommunikation sind die «Antriebsglieder» einer effizienten Landtechnik geworden. Innovationen in der Landtechnik werden immer weniger von Stahl und Eisen bestimmt. Heute ernten Mähdrescher nicht nur Getreide, sondern auch Daten. Diese wiederum werden zur Prozess- und Verfahrenssteuerung eingesetzt. Am Beispiel des Kraftstoffverbrauchs oder der CO₂-Emissionen wird aufgezeigt, dass gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen geleistet wird.

Motor- und Antriebseffizienz

Überlegungen zu mehr Effizienz beginnen bereits bei Motor und Antrieb. Zur Einhaltung der neuen Emissionswerte sind zusätzlich Baugruppen notwendig geworden, deren zusätzliche Installationen oft eine Herausforderung für die Konstrukteure sind. Eine leistungsangepasste Ventilatorregelung zur Motorkühlung ist erforderlich, selbst wenn der Bauraum auf der Maschine eng bemessen ist und die Menge der abzuführenden Abwärme mit steigender Motorleistung zunimmt.

Möglichst gute Effizienz ist auch bei der Kraftübertragung zum Verbraucher erforderlich. Im Mähdrescher werden diese durch Riemen, Ketten, Wellen oder hydraulisch angetrieben. Elektrische Antriebe werden immer interessanter, weil durch

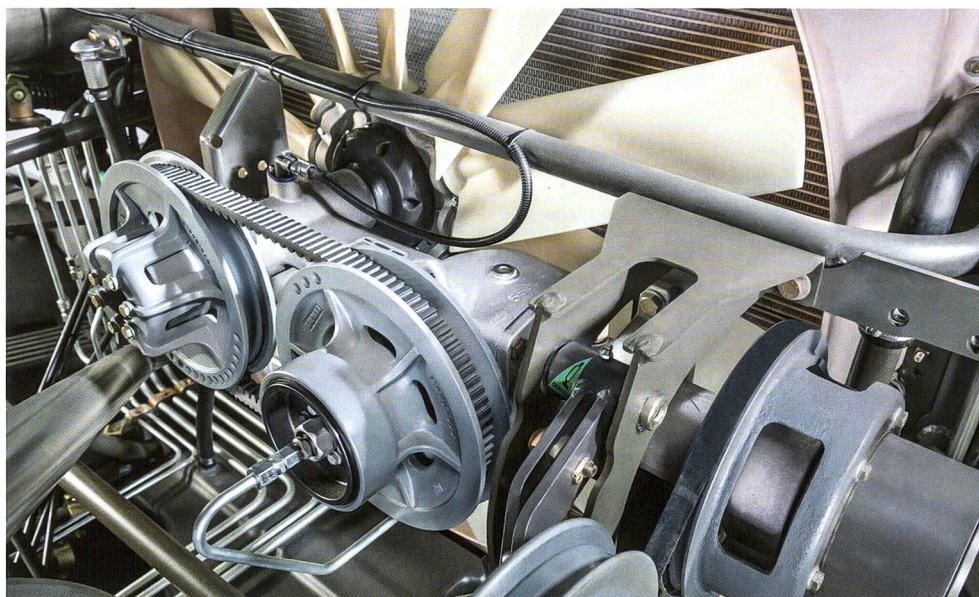
den Strom die Kraft direkt am Abnehmer erzeugt wird und damit ein relativ verlustarmer Transport möglich ist.

Technischer Fortschritt *

- saubere Kühlluft von oben
- seitlicher Luftschleier
- direkter Lüfterantrieb mit variabler Drehzahl
- neue dynamische Ventilatorregelung, dem Leistungsbedarf angepasst.

Prozesseffizienz in der Maschine

Durch Änderungen der Einstellungen an Aggregaten wird beispielsweise die Durchsatzleistung beim Mähdrescher verändert. Bei sich laufend verändernden Bestandesbedingungen ist der Fahrer nicht in der Lage, die jeweils richtige und optimale Einstellung zu finden. Das bedeutet zwangsläufig, dass die möglichen Leistungspotenziale der Maschine nicht ausgenutzt werden. Mittels automatischer/elektronischer Systeme kann die Effizienz wesentlich erhöht werden. Das heisst, die Maschine passt die Einstellung automatisch und permanent an die sich ändernden Erntebedingungen an. Ein weiteres Beispiel sind ungleichmässige respektive schwankende Strohmenngen,



Die Effizienz von Motor und Antrieb wird immer mehr durch die elektronische Vernetzung der einzelnen Baugruppen bestimmt. (Bild: Claas Werkfoto)

bei denen der Fahrer zur Vermeidung von Lastspitzen oder Blockaden die Fahrgeschwindigkeit laufend anpassen muss. Nur ein gleichmässiger Gutstromfluss ermöglicht eine optimale Dresch- und Abscheideleistung. Durch das Messen der Schichthöhe im Schrägförderer und dem gleichzeitigen Erfassen von Motorleistung kann ein Durchsatzreguliersystem die Fahrgeschwindigkeit absolut zeitnah den Bestandesverhältnissen anpassen.

FORTSETZUNG AUF SEITE 32

Technischer Fortschritt *

- Vermeidung von Lastspitzen oder Verstopfungen
- gleichmässiger Dreschgut-Fluss fördert die Dresch- und Abscheideleistung
- Einsatz eines automatischen Durchsatzreguliersystems
- Ist-Zeit-Anpassung der Fahrgeschwindigkeit

Fünf Tendenzen der landtechnischen Entwicklung

Nur im Zusammenspiel ist echter technischer Fortschritt möglich.



Wachstum

Grenzen des Wachstum erfordern insbesondere im Strassenverkehr neue Lösungen

Effizienz

Kraftstoff- und Arbeitseffizienz sind kaufentscheidend

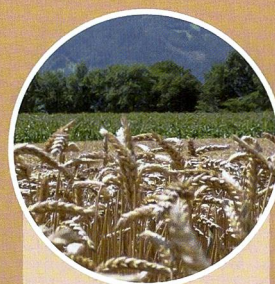


Prozess-optimierung

Automatisierung entlastet den Fahrer, Maschine wird zum Management-Arbeitsplatz

Präzision

Precision Agriculture prägt die Zukunft der Landtechnik



Nachhaltigkeit

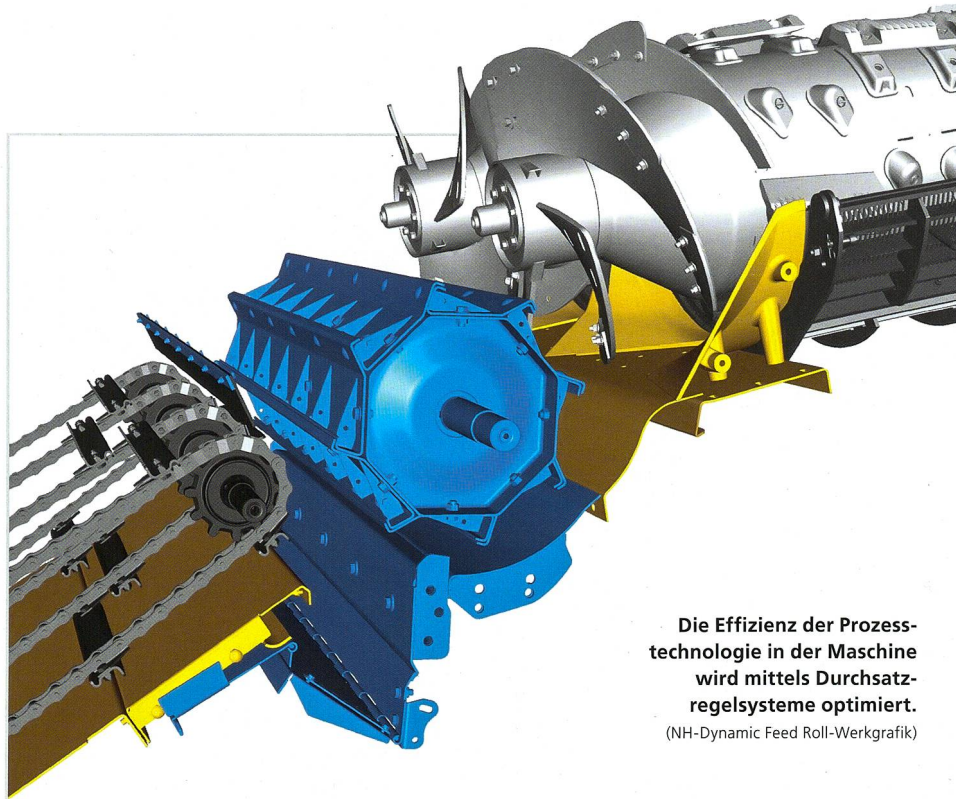
Nur Technik für eine nachhaltige Landwirtschaft ist zukunfts-trächtig

Effizienz der Gesamtmaschine

Die bisher genannten Effizienzoptimierungen verleiten dazu, auf Spitzenleistungen zu achten. Für den wirtschaftlichen Erfolg ist aber die Durchschnittsleistung massgebend. Eine Maschinenleistung auf der Basis der gedroschenen Fläche je Zeiteinheit ist insofern irreführend, als sie keine Bewertung der Maschinen- oder Arbeitsproduktivität zulässt; anders, wenn die geerntete Menge in Tonnen pro Stunde betrachtet wird. Daraus wird ersichtlich, wie viel Getreide vom Mähdrescher verarbeitet worden ist. Schliesslich verdient der Landwirt an der verkauften Menge Getreide und nicht an der überfahrenen Fläche. Ebenso ist nicht der absolute Kraftstoffverbrauch entscheidend, sondern dessen Anteil je Tonne Erntegut (Getreide). Ebenso sollen der Kraftstoffverbrauch bzw. die CO₂-Emissionen in Beziehung zu den Ernteeinheiten gesetzt und nicht absolut betrachtet werden.

Technischer Fortschritt *

- Leistungsparameter richtig bewerten
- Kraftstoffverbrauch in Beziehung zu Ernteeinheiten setzen
- CO₂-Emissionen haben sich seit 1957 von 9 kg je Tonne auf rund 4 kg je Tonne Weizen (2010) mehr als halbiert.



Die Effizienz der Prozesstechnologie in der Maschine wird mittels Durchsatzregelsysteme optimiert.

(NH-Dynamic Feed Roll-Werkgrafik)

Effiziente Verfahrensketten

Erntegüter werden vom Mähdrescher auf Anhänger überladen und ins Lager transportiert. Stehen diese nicht rechtzeitig bereit, stockt der Ernteprozess oder er wird unterbrochen. Folglich senkt sich das Leistungspotenzial der Maschine drastisch. Ähnlich ist es, wenn Mähdrescher und Überladegespann zur besseren Effizienz parallel nebeneinanderfahren. Schlechte Blickwinkel, grosse Arbeitsbreiten und hohe Arbeitsgeschwindigkeiten

lenken beide Fahrer ab. Kamerasysteme (z. B. Autofill oder Master-Slave) erlauben die automatische Steuerung der Anhängerbefüllung. Dazu werden Konturen der Transportfahrzeuge, Befüllgrad und Ladungsverteilung erkannt und das Korn-tankauslaufrohr laufend angepasst. Oder die Transporteinheit wird durch die Erntemaschine geführt.

Die Arbeitsqualität des Strohhäckslers bestimmt die Effizienz der nachfolgenden Stroheinarbeitung. Dabei hängt der energetische Aufwand, das Stroh später einzuarbeiten und mit dem Boden zu vermischen, entscheidend vom Häckselbild ab. Die Auswirkungen einer schlechten Strohverteilung kann nur mit zusätzlichem Aufwand bei der Bodenbearbeitung ausgeglichen werden. Ein gutes Häckselbild wird sich auch positiv auf den Befall und die Bekämpfung von halmbürtigen Schaderregern aus. Mechanische oder chemische Pflanzenschutzmassnahmen werden vereinfacht.

Im Cockpit ist die Überwachungs- und Kommandozentrale für Output-Leistungen auf höchstem Niveau.

(Bild: Fendt)



Technischer Fortschritt*

- NonStop-Überlad von Erntegütern auf Anhänger oder Überladewagen
- elektronische Parallelfahrssysteme zur Fahrerentlastung beim Überladen
- optimale Verteilung bei Einsatz des Strohhäckslers

Das NonStop-Überladen verbunden mit der automatischen Steuerung der Anhängerbefüllung ist Teil einer effizienten Verfahrenskette.

(NH-CX-8090-Elevation-Werkbild)

Fazit: Elektronik, Software und Kommunikation sind die «Treibglieder» einer effizienten Landtechnik geworden. Innovationen in der Landtechnik werden immer weniger von Stahl und Eisen bestimmt. Heute ernten Mähdrescher nicht nur Getreide sondern auch Daten. Diese wiederum werden zur Prozess- und Verfahrenssteuerung eingesetzt. Am Beispiel des Kraftstoffverbrauchs oder der CO₂-Emissionen wird aufgezeigt, dass gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen geleistet wird. ■

Quelle: VDI & DLG Tagung Land.Technik für Profis, in Harsewinkel)

* Die Stichwörter zum technischen Fortschritt sind nach H. Garbers, Claas Harsewinkel, zusammengestellt.



Mähdrescher der - nicht allzufernen - Zukunft

Keine andere Maschine hat in jüngster Vergangenheit so viel Aufsehen erregt wie die futuristischen Mähdreschkonzepte und Studien, die vorzugsweise von Hochschulen und Universitäten geschaffen werden. Den glanzvollen Präsentationen sind viele Jahre Entwicklungsarbeit vorausgegangen. Ebenso werden noch viele Jahre folgen, bis aus diesen Projektstudien praxistaugliche Mähdrescher geworden sind. Dennoch ist es interessant, den Denkanstössen für neue Erntetechnologien zu folgen. Laut Prof. Thomas Herlizius von der Technischen Universität Dresden ist es gesichert, dass die Produktivität mobiler Erntemaschinen zukünftig nicht mehr allein durch höhere Motorleistungen, breitere Schneidwerke und grössere Korntanks steigern lässt. Die Hersteller stossen beim Gewicht (Bodendruck) und bei der Strassenverkehrszulassung (Breite) zunehmend an Grenzen. Eine höhere Erntegeschwindigkeit scheide deshalb aus,

weil sich dadurch das Verhältnis von Energieaufwand und Ernteleistung stark verschlechtere. Auf der Suche nach Alternativen werden verschiedene Ansätze verfolgt: beispielsweise der «Mähdrescher-Schwarm». Ein Erntekonzept, bestehend aus mehreren kleineren, autonom agierenden Mähdreschern. Ein anderer Ansatz sieht die Trennung von Mähen und Dreschen vor. Zurzeit seien dies aber noch Zukunftsvisionen, räumt der Professor ein.

Projekt «Venum»

Einen ersten Schritt in die Zukunft wollen die Wissenschaftler der TU Dresden mit einem Funktionsmodell im Massstab 1:10 auf der Agritechnica 2015 in Hannover machen. Das Projekt «Venum» basiert noch auf bewährter Technologie, wie beispielsweise dem Rotationsdreschsystem. Neu angedacht sind ein 3-Achs-Fahrwerk, ein klappbares fast 18 Meter breites

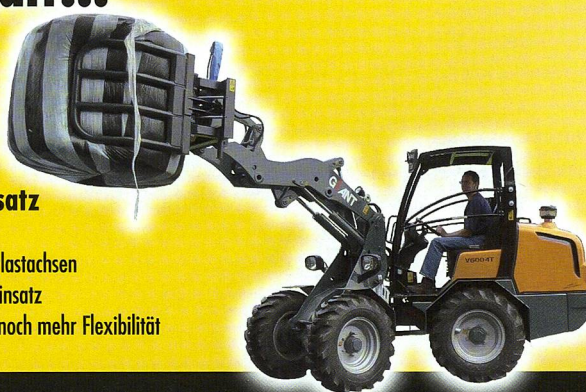
Schneidwerk und die zweite Kabine am Heck des Venum. Die aus einer Diplomarbeit entstandene Projektstudie könnte nach Auskunft der Wissenschaftler relativ zeitnah – in fünf bis sechs Jahren – verwirklicht werden. Das 18 Meter breite und etwa fünf Tonnen schwere Schneidwerk besteht aus zwei mit einem Scharnier verbundenen Schneidwerkhälften. Selbst in der Arbeitsstellung sind zwei jeweils mittig angeordnete Tragräder vorgesehen. Diese dienen nach dem Zusammenklappen als Transportwagen, jedoch ohne Deichsel, da das Schneidwerk über das Scharnier weiterhin mit der «Grundmaschine» verbunden bleibt. Der Fahrer wechselt für Transportfahrten in die Kabine am Heck und fährt die Erntemaschine mit Frontlenkachse wieder «vorwärts». Dieses Baukonzept ermöglicht eine Transportlänge, die innerhalb der vom SVG tolerierten maximalen Länge von 18,75 m liegt.

INSERAT

GIANT Rad-/Knick-/Teleskopplader: Leistung, Komfort, Vielfalt...

...gemacht für Ihren Einsatz

- Kraftvoll, wendig, robust
- HD Modelle zusätzlich mit Schwerlastachsen
- Optionen abgestimmt auf Ihren Einsatz
- grosse Auswahl Anbaugeräte für noch mehr Flexibilität



Aggeler
FORSTTECHNIK
FÖRDERTECHNIK

Zürich/Ostschweiz/FL/Tessin:
Aggeler AG, 9314 Steinebrunn
Tel. 071 477 28 28, www.aggeler.ch

leiser

Innerschweiz/Nordostschweiz/BE:
A. Leiser AG, 6260 Reiden
Tel. 062 749 50 40, www.leiserag.ch
A. Leiser AG, 3053 Münchenbuchsee
Tel. 031 869 46 40, www.leiserag.ch

www.giant-hoflader.ch