

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 80 (2018)
Heft: 1

Artikel: Elektrischer Frontlader
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082602>

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>



Insbesondere wenn nachträglich eine elektrische Frontladebedienung aufgebaut wird, sind sicherheitstechnische Normen zu beachten.

Bild: Steyr

Elektrischer Frontlader

Werden Nebenaggregate am Traktor bedarfsgerecht und lastabhängig angesteuert, kann damit Kraftstoff gespart und der CO₂-Ausstoss reduziert werden. Eine Lösungsmöglichkeit ist die Elektrifizierung der Verbraucher.

Ruedi Hunger

In modernen Landmaschinen wird die hydraulische Energie mithilfe von Load-Sensing-Technologie (LS) bereitgestellt. Das heisst in einem LS-System ist die Anpassung des Hydraulikdrucks und des Volumenstroms abhängig von der momentanen Anforderung der jeweiligen Verbraucher. Zudem wird bei jedem konventionellen Hydrauliksystem der maximale Volumenstrom durch die momentane Drehzahl des Verbrennungsmotors eingeschränkt. Wird für die

schnellere Geschwindigkeit des Arbeitszylinders die Drehzahl des Motors erhöht, führt dies unweigerlich zu höherem Treibstoffverbrauch. Wenn mittels Elektrifizierung die Hydraulikpumpe vom Antriebsstrang getrennt wird, kann dies daher energetische Vorteile bringen.

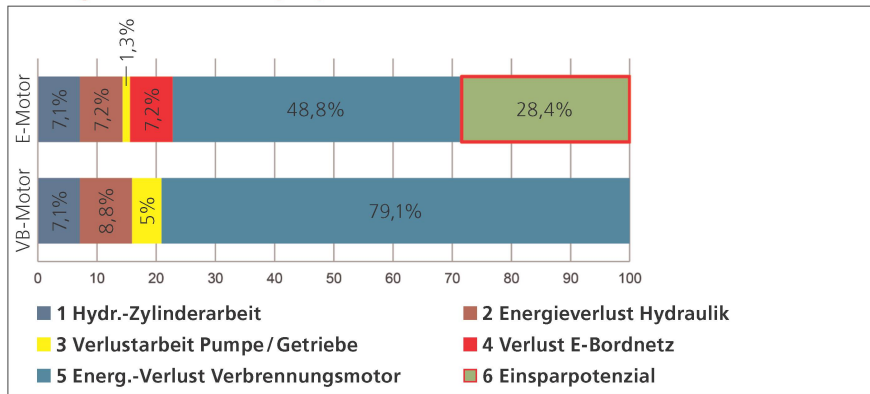
Potenzial beim Frontlader

Last-Heben und Last-Senken sowie der Transport von Gütern sind typische Front-

laderarbeiten. Für den Transport wird keine hydraulische Energie benötigt, hingegen weisen Frontladerbewegungen einen grossen hydraulischen Leistungsbedarf auf. Ein elektrischer Lösungsansatz beinhaltet eine verstellbare Pumpeneinheit und deren Regelung durch eine Konstantpumpe, die von einem Elektromotor angetrieben wird. Aus der Joystick-Position (in der Fahrerkabine) wird ein Volumenstrom bzw. die Pumpendrehzahl errechnet und dem E-Motor als Sollwert vorgegeben.

Aus der Grafik geht hervor, dass ein elektrisches System, mit einer Ausnahme, weniger Energie für die jeweils identische Arbeit (Höchstlast im Stand) benötigt und aufgrund der tieferen Energieverluste des Verbrennungsmotors (VB) fast 29 % Energie eingespart werden kann. Unter anderem fallen Verluste durch ein der Pumpe vorgeschaltetes Getriebe weg. Dem stehen Verluste der elektrischen Komponenten sowie des Generator-Getriebes gegenüber.

«Energiebedarf»: Einsparpotenzial im Stand (Heben/Senken)



Massgebend ist ein Arbeitszyklus

Während eines Arbeitszyklus (siehe Tabelle) lässt sich mit dem elektrischen System der Treibstoffverbrauch um zwei Prozent reduzieren. Die Arbeitshydraulik verbraucht im Vergleich zum konventionellen System rund 14 Prozent weniger hydraulische Energie. Im Gegensatz zum reinen Heben und Senken (im Stand; Gra-

fik) wird der Frontlader während eines Arbeitszyklus oft während der Fahrt betätigt. Folglich reduziert sich das Potenzial, den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren.

Sicherheitsrelevante Funktionen

Am Joystick zur Bedienung eines Traktor-Frontladers gibt es die sogenannte vierte Funktion. Der Kippschalter vorne

am Joystick steuert die Standardfunktion (dritte Funktion). Durch das gleichzeitige Drücken eines Tasters oben auf dem Joystick wird eine Zusatzfunktion (vierte Funktion) aktiviert. Mit sogenannten Risiko-Analysen wird jede Funktion daraufhin bewertet, ob im Fehlerfall der Benutzer oder andere Personen gefährdet sind. Kann diese Frage bejaht werden, wird diese Funktion als sicherheitsrelevant eingestuft. Es muss gewährleistet sein, dass die Signale vom Joystick, aber auch die Frontlader-Regelung und die Signale zu den Ventilen korrekt sind. Im Fall eines Funktionsfehlers muss die Elektronik automatisch einen gesicherten Zustand einleiten. Das bedeutet dann, dass die Hydraulik deaktiviert und der Frontlader in dem Zustand stehen bleibt, wo er gerade ist. Zur Absicherung von elektronischen Funktionen gibt es eine entsprechende ISO-Norm. Sie garantiert, dass funktionale Sicherheit von Anfang an eingeplant wird.

Fazit

Wird ein Traktor oder eine Landmaschine mit einer zentralen elektrischen Energieversorgung bzw. Energieübertragung ausgerüstet, lassen sich verschiedene Arbeiten/Aktionen effizienter durchführen. Durch die teilweise Entkoppelung der Nebenverbraucher von Antriebsstrang ergeben sich Einsparpotenziale. Diesen Vorteilen stehen die typischen Herausforderungen der Elektrifizierung wie grösserer Platzbedarf und höhere Anschaffungskosten gegenüber. Zudem ist es wichtig, dass die funktionale Sicherheit den Normen entsprechend umgesetzt wird.

Quellen: TU-Berlin/Kaiserslautern; ATZ 04/2017

Arbeitszyklus

Typischer Y-Arbeitszyklus eines Traktors mit Fahranteil und teilweise gleichzeitiger Betätigung des Frontladers.

1. Fahrt von Startposition zur Lagerfläche; Absenken der Ladegabel
2. Gleichzeitige Hebe- und Kippfunktion des Frontladers, um den Ladevorgang durchzuführen
3. Zurückfahren von der Ladefläche zur Startposition
4. Fahrt von der Startposition zur Abstellposition. Anheben/Abstellen des Ladegutes
5. Zurückfahren von Abstellposition zur Startposition und Absenken des Frontladers



Wertanlage

Ideen aus der Praxis!

MEIER-BRAKENBERG

Profi-Hochdruckreiniger aus gutem Stall.

Die Spezialisten vom Land.

Mit hochwertigem Materialien und praktischen Details macht Reinigen endlich Spaß! Ob mobil, stationär, Heißwasser und Frequenztechnik, die kompetente Beratung ist selbstverständlich.

1260 l/h
1500 l/h

1800 l/h
2400 l/h

1320 l/h

1260 l/h
1500 l/h
1800 l/h
2400 l/h

1260 l/h
1500 l/h
1800 l/h
2400 l/h

1260 l/h
1500 l/h
1800 l/h
2400 l/h

MEIER-BRAKENBERG GmbH & Co. KG · Tel: +49 5262 993 99-0 · www.meier-brakenberg.de