

Zeitschrift:	Landtechnik Schweiz
Herausgeber:	Landtechnik Schweiz
Band:	72 (2010)
Heft:	4
 Artikel:	ZukunftsMusik im Traktorenbau und ihre Gegenwart
Autor:	Monnerat, Gaël
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1080829

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>

■ Traktorforum



Die Tagung zum Traktorenbau, organisiert durch den VDI, hat ein illustres Publikum in der Halle des neuen Fendt-Forums in Marktoberdorf versammelt. (Foto: Ueli Zweifel)

Zukunftsmusik im Traktorenbau und ihre Gegenwart

Der Fachbereich Agrartechnik des Vereins deutscher Ingenieure VDI hatte zu einer informativen Fachtagung im bayerischen Marktoberdorf eingeladen. Den passenden Rahmen für die Veranstaltung bot dabei das neue Fendt Forum am Produktionsstandort der Premium-Marke. Die Veranstaltung unter dem Thema «Land.Technik für Profis 2010: Traktor Quo vadis» vereinigte rund 300 Landtechnik-Spezialisten aus Industrie und Praxis. Die Schweizer Landtechnik war mit von der Partie.

Gaël Monnerat

Im Lichte der Präsentationen der Techniker und Wissenschaftler von Hochschulen und von den Forschungsabteilungen in der Industrie bot die Tagung eine gute Gelegenheit, landtechnische Entwicklungstendenzen zu ergründen:

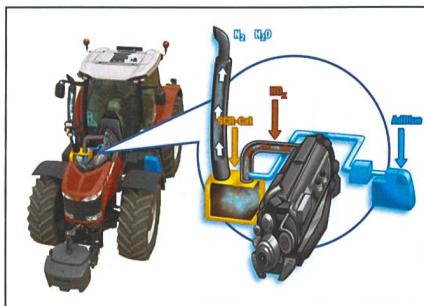
Neue Abgasnormen – und ihre Bedeutung für die Landmaschine aus Sicht des Konstrukteurs.

Darüber informierte Kai Brandhofe, verantwortlich für den Bereich «selbstfahrende Erntetechnik» bei Claas:
Die neuen Abgasstufen IIIB und IV werden je nach Motorenleistungsklasse 2011 beziehungsweise 2014 in Kraft treten.

Die neuen Anforderungen haben eine nochmalige massive Reduktion bei Russpartikeln und Stickoxyden zum Ziel. Bis jetzt konnten die Anforderungen der Stufe IIIA durch motorinterne Anpassungen erfüllt werden. Die Norm IIIB bedingt nun aber die neue SCR-Technologie mit externer Nachbehandlung der Abgase (SCR = Selective Catalytic Reduction) und

Motorkategorien	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
37 kW-P-56 kW					Stage I 9.2 / 1.3 / 6.5 / 0.85			Stage II 7.0 / 1.3 / 5.0 / 0.4			Stage IIIA (7.5) / 5.5 / 0.6				Stage IIIB (4.7) / 5.0 / 0.025			
56 kW-P-75 kW					Stage I 9.2 / 1.3 / 6.5 / 0.85			Stage II 7.0 / 1.3 / 5.0 / 0.4		Stage IIIA (4.7) / 5.0 / 0.4			Stage IIIB 3.3 / 0.19 / 5.0 / 0.025		Stage IV 0.4 / 0.19 / 5.0 / 0.025			
75 kW-P-130 kW			Stage I 9.2 / 1.3 / 5.0 / 0.7			Stage II 6.0 / 1.0 / 5.0 / 0.3			Stage IIIA (4.0) / 5.0 / 0.3			Stage IIIB 3.3 / 0.19 / 5.0 / 0.025		Stage IV 0.4 / 0.19 / 5.0 / 0.025				
130 kW-P-560 kW		Stage I 9.2 / 1.3 / 5.0 / 0.54			Stage II 6.0 / 1.0 / 3.5 / 0.2			Stage IIIA (4.0) / 3.5 / 0.2			Stage IIIB 2.0 / 0.19 / 3.5 / 0.025		Stage IV 0.4 / 0.19 / 3.5 / 0.025					

Zeitplan für die Einführung neuer Abgasnormen auf landwirtschaftlichen Motorfahrzeugen, abhängig von der Motorleistung.
 $\text{NO}_x / \text{HC} / \text{CO} / \text{PM} - (\text{g}/\text{kWh})$, $(\text{NO}_x + \text{HC}) / \text{CO} / \text{PM} - (\text{g}/\text{kWh})$



Prinzip der Funktionsweise der SCR Technik für die Abgasnachbehandlung.

auch die Verwendung von Partikelfiltern. Das Niveau der Stufe IV kann nur durch die Kombination beider genannten Systeme realisiert werden, was sich direkt auf die Konstruktion neuer Motoren und Fahrzeuge für die Landwirtschaft auswirkt.

Klar ist, dass sich die gleichzeitige Minimierung von Partikelemissionen und Stickoxyden durch interne Massnahmen am Motor ausschliessen. Bekanntlich sind die Feinpartikelemissionen die Folge einer nicht vollständigen Verbrennung, was sich positiv auf eine Begrenzung bei den Stickoxyd-Emissionen auswirkt. Umgekehrt wird die bestmögliche Partikelreduktion durch eine Temperaturerhöhung erzielt. Dann handelt man sich leider hohe Stickoxyd-Werte ein. Die Maximierung auf der einen Seite geht also unweigerlich zulasten der anderen. Zwei Strategien werden durch die Konstrukteure verfolgt, um die Zusammensetzung der Abgase bei Expositionsmotoren zu beeinflussen.

- Abgase mit wenig Stickoxyden
- Abgase mit viel Stickoxyden

Die erste Strategie bedingt die Abgasrückführung und die Verwendung eines

Partikelfilters, um die Russpartikel herauszufiltern. Die zweite Strategie beruht auf einer hohen Verbrennungstemperatur, um die Partikel zu reduzieren, setzt aber mehr NO_x frei. Diese Strategie bedingt die Abgasnachbehandlung mit Harnstoff (AdBlue), damit unter Zufügung von Ammoniak die Reduktion der Stickoxide (NO_x) zu Wasser (H₂O) und Luftstickstoff (N₂) abläuft.

Konsequenzen in der Landtechnik

Die neue Technik braucht mehr Platz und macht ein Fahrzeug schwerer. D.h. für die Abgasrückführung braucht es ein grösseres Kühlersystem und für die Abgasnachbehandlung mit Harnstoff einen zusätzlichen Tank für das AdBlue. Sein Volumen soll ungefähr 10 Prozent des Dieseltankvolumens betragen.

Die Norm IIIA bedingt die Verwendung von Treibstoff mit weniger als 15 mg Schwefel pro Kilo. Wenn der Gehalt höher ist, kann dies zu Schäden an Katalysator, Partikelfilter und Wärmetauscher führen. Dies gilt also namentlich für Motoren mit Common-Rail-Technik und Abgasrückführung.

Die Strategie mit Russpartikelminimierung einerseits und schlechten NO_x-Werten andererseits ist vorteilhaft aus der Sicht des Treibstoffverbrauchs. Doch muss man die Kosten für das AdBlue mitberücksichtigen. Dieses ist insbesondere auch nicht ganz einfach zu lagern. AdBlue kann man für 12 Monate bei einer Temperatur bei durchschnittlich 25°C lagern, doch darf die Temperatur nicht über 30°C gehen. Oberhalb dieser Limite wird Ammoniak freigesetzt, sodass die Wirksamkeit des Produkts empfindlich abnimmt. Die Flüssigkeit gefriert

unterhalb von -11°C. Je nachdem muss man also beim Einsatz des Fahrzeugs eine Einrichtung für die Erwärmung und/oder für die Kühlung des AdBlue-Tanks haben.

Wenn man einen Partikelfilter benutzt, so muss man diesen periodisch einer Erneuerung unterziehen. Der Abstand von einer Reinigung zur nächsten wird dabei namentlich durch die Filterkapazität und durch die Art der Maschinenbenutzung beeinflusst.

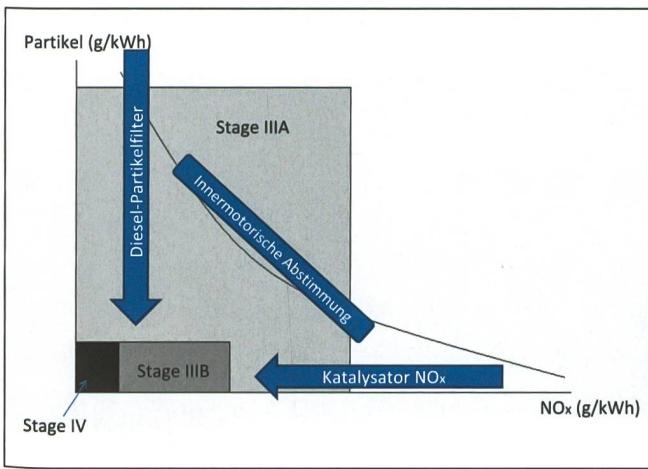
Traktor–Arbeitsmaschine, ein Paar, das sich versteht

Zu diesem Thema referierte Jürgen Hollstein, John Deere, Mannheim

Auf Traktoren kann man heute über 20 elektronische Steuerungssysteme zählen, die (über den Datenaustausch des CanBus) miteinander verbunden sind. Sie verteilen sich auf verschiedene Baugruppen des Fahrzeugs und bestehen aus einer Vielzahl von Sensoren und elektrischen beziehungsweise elektro-hydraulischen Ansteuerungen. Sie liefern einen unablässigen Informationsfluss in die Kabine, der geordnet und an den Fahrer nutzbar gemacht werden will. Dies ist dann also gewissermassen das Nervensystem des Traktors. Hinzu kommen die Elektronik auf Anbaugeräte und -maschinen. Sie vereinfachen die Arbeit und verbessern die Leistungsfähigkeit, indem sie die Einstellmöglichkeiten vereinfachen und für eine optimale Arbeitsposition der Maschinen sorgen.

ISOBUS – neuer Stern am Himmel

Mit der Verallgemeinerung von elektronischen Steuerungssignalen ist es notwendig geworden, dass Traktor und



Wirkungsweise der unterschiedlichen Aggregate, damit den Abgasvorschriften entsprochen werden kann.



Vertrauenswürdige Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren ist notwendig, um zu einer Vereinheitlichung in der Kommunikation zwischen Traktor und Anhänger zu kommen.



Immer mehr Konstrukteure schlagen elektrisch angetriebene Geräte vor, was sich auf diesbezügliche Entwicklungen auf dem Traktor auswirkt.

Maschine miteinander in Kontakt treten können. Erste Schritte in dieser Richtung wurden in den 1990er-Jahren gemacht mit der Signalsteckdose (ISO 11786). Ein weiterer Schritt in der Standardisierung des Datenaustausches zwischen Traktor und Gerät realisierte man durch die Einführung des ISOBUS-Systems (ISO 11783). ISOBUS dient nunmehr nicht nur allein als Informationsplattform, sondern erlaubt es auch, dass Traktor und Gerät die Informationen automatisch für Regelkreisläufe verwenden.

Damit wird die Leistungsfähigkeit erhöht, wenn zum Beispiel die Vorwärtsgeschwindigkeit angepasst oder die Motordrehzahl in Abhängigkeit der gerade zu erledigenden Arbeit verändert werden soll, wenn dies die Automatikfunktionen etwa auf einer Rundballenpresse oder einem Ladewagen melden. Diese Entwicklungen machen das Maschinen-Traktor-Paar immer mehr zu einer Art Roboter, das je nach Umgebung und zu erfüllenden Aufgaben gewisse Handlungsweisen auslöst.

Die Markenvielfalt der Maschinen, wie sie auf den Betrieben europaweit anzu-

treffen ist, macht die Kommunikation zwischen Traktoren und Geräten allerdings kompliziert. Eine Vereinheitlichung der Rechenprozesse auf den verschiedenen Systemen drängte sich auf, um die Kompatibilität zwischen den verschiedenen Marken sicherzustellen und nicht einzuschränken. Deshalb hat sich eine Reihe von Konstrukteuren in der «Agricultural Industry Electronic Foundation» (AEF) zusammengeschlossen. Diese ist beauftragt, die Standardisierung zwischen Traktor und Geräten zu koordinieren.

Optimierung der Traktor-Geräte-Kombination durch den elektrischen Antrieb

Aus dem Referat von Norbert Rauch von der Rauch Landmaschinenfabrik GmbH, Sinzheim

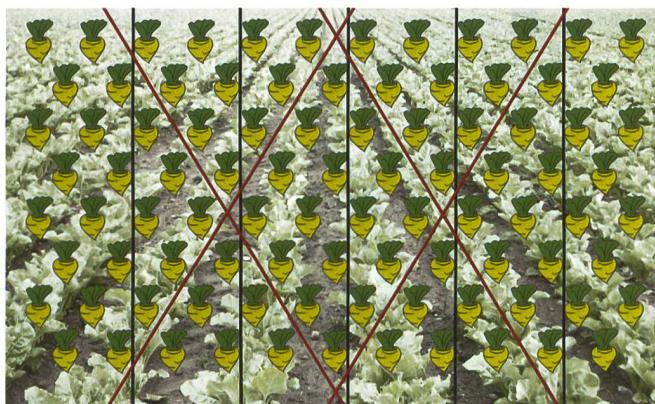
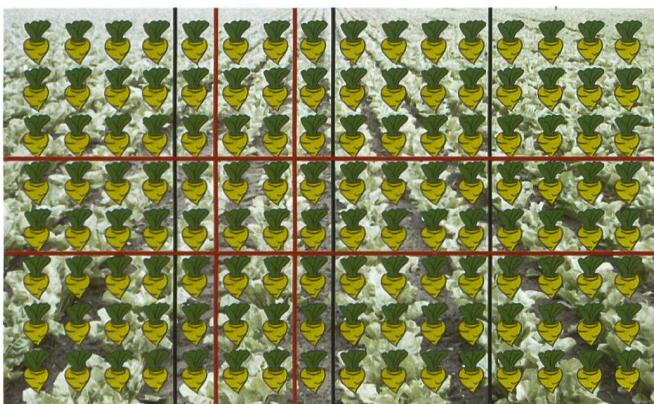
Der elektrische Antrieb auf Maschinen im Stationärbetrieb ist eine Selbstverständlichkeit, und diesbezügliche Entwicklungen auf Hybridfahrzeugen im Strassenverkehr gibt es mehr und mehr. Nun will man auch auf Landwirtschaftstraktoren mehr auf elektrische Energie

setzen, vor allem bei elektrischen Antriebssystemen für Traktoren und Maschinen. Wegen der einfachen Verteilung und Übertragung von elektrischer Energie und auch wegen des guten Wirkungsgrades sind Elektromotoren aber auch dazu prädestiniert, traditionelle mechanische und hydraulische Kraftübertragungskonzepte abzulösen.

Das Ende der Zapfwelle?

Zusätzlich zur einfachen Montage und Regulierung erlauben elektrische Antriebe, zahlreiche Rückschlüsse auf die Funktionstüchtigkeit der Maschine zu machen. Diese Möglichkeit gibt neue Perspektiven bei der Automatisierung und Verbesserung der Arbeitsproduktivität. Doch macht diese Technik gerade mal die ersten Gehversuche mit ersten Prototypen bei Düngerstreuer und Spritzgeräten. Und die Verbreitung einer neuen Technologie braucht Zeit, wie auch die Vereinheitlichung des Systems, um bezogen auf den Traktor die vollständige Wahlfreiheit der Maschine zu erhalten.

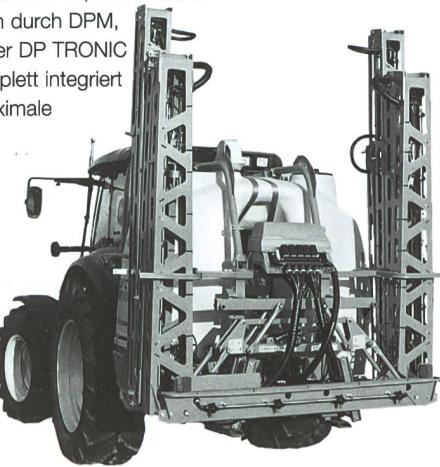
Obwohl elektrischer Strom zwar vielversprechend ist, kommt noch hinzu, dass sich durch die neue Kraftübertragung auch neue Anforderungen an den Service- und Wartungsdienst ergeben, ganz abgesehen von hohen Sicherheitsauflagen, die verhindern sollen, dass jemand durch einen Stromschlag zu Schaden kommt. Die traditionelle Kraftübertragung ist noch lange nicht tot! Denn noch sind für die elektrische Kraftübertragung viele Hürden zu nehmen. Eine ernsthafte Konkurrenz hat sie alleine erhalten. ■



Elektrische Antriebssysteme bringen neue Flexibilität. Das System GEOSpeed von Kverneland zum Beispiel ergibt präzise Saaten nach vordefinierten Plänen. Dies erlaubt verschiedene Behandlungsrichtungen.

ELYTE: Die Spritz-Intelligenz

- Fässer mit 1'000, 1'200 und 1'600 Liter
- Vertikal klappbare Spritzbalken hinten.
- MULTIS: 15 und 24 m;
- ULYS: 18, 20, 21 und 24 m, AXIAL: 28 m
- Präzise Applikation durch DPM,
DP CONTROL oder DP TRONIC
- Chassis/Fass komplett integriert
und verschalt: maximale
Kompaktheit
- Verlangen Sie die
Dokumentation!



Die regionalen Stützpunkte:

1713 St. Antoni:	Gabag Landmaschinen AG	Tel. 026 495 19 33
3110 Münsingen:	J. Wüthrich, Landmaschinen	Tel. 031 721 17 17
3216 Ried b. Kerzers:	Urs Maeder Landmaschinen AG	Tel. 031 755 51 94
3225 Müntschemier:	Jampen Landmaschinen AG	Tel. 032 313 24 15
3232 Ins:	Umatec - Fenaco	Tel. 032 312 03 70
3272 Walperswil:	Steck Garage & Landmaschinen	Tel. 032 396 15 66
3312 Fraubrunnen:	Hans Anliker AG, Landmaschinen	Tel. 031 767 73 12
3315 Bätterkinden:	Wyss Landtechnik	Tel. 032 665 33 35
4657 Dulliken:	Limacher & Wyser GmbH	Tel. 062 291 41 87
5606 Dintikon:	Franz Kuhn, mech. Werkstatt	Tel. 056 624 30 20
6287 Aesch:	Grunderco SA	Tel. 041 917 27 27
8173 Neerach:	Jucker AG, Landtechnik	Tel. 044 858 22 73
8451 Kleinandelfingen:	Kurt Freitag, Landmaschinen	Tel. 052 319 18 84
8459 Volken:	Ulrich Ritzmann	Tel. 052 318 14 54
8587 Oberaach:	Jakob Hofer AG, Landmaschinen	Tel. 071 411 63 36
8714 Feldbach:	Fritz Elmer, Landmaschinen	Tel. 055 244 24 16
8934 Kronau:	Hausheer & Sidler Landmaschinen AG	Tel. 044 767 14 87
9313 Muolen:	Bruno Ebnete, Landmaschinen	Tel. 071 411 22 90
9548 Matzingen:	Schneider Landmaschinen	Tel. 052 376 16 95

FISCHER
60 Jahre
BERTHOUD®

FISCHER neue GmbH
Ihr Pflanzenschutz-Spezialist
1868 Collombey-le-Grand, En Bovery A
Tel. 024 473 50 80
Filiale: 8552 Felben-Wellhausen
Tel. 052 765 18 21
www.fischer-gmbh.ch

Rotkreuz- Fahrdienst

Anderen Menschen Zeit
und Mobilität schenken

Telefon 031 387 71 11, fahrdienst@redcross.ch

Croix-Rouge suisse
Schweizerisches Rotes Kreuz



SAUER
DANFOSS

**PLUS1: das leistungs-
starke Steuerungs- und
Automatisierungssystem
für mobile und stationäre
Anwendungen.**

**Zubehör: Displays und
Joysticks**

BIBUS HYDRAULIK

- Berechnung
- Projektierung
- Auslegung
- Konstruktion
- Montage
- Inbetriebnahme
- Wartung & Service



BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS

CH-8320 Fehraltorf
Tel. 044 877 52 11
www.bhag.bibus.ch