

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 70 (2008)
Heft: 11

Artikel: Partikelfilter : kombinierte Systeme werden angeboten
Autor: Moos-Nüssli, Edith
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080502>

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

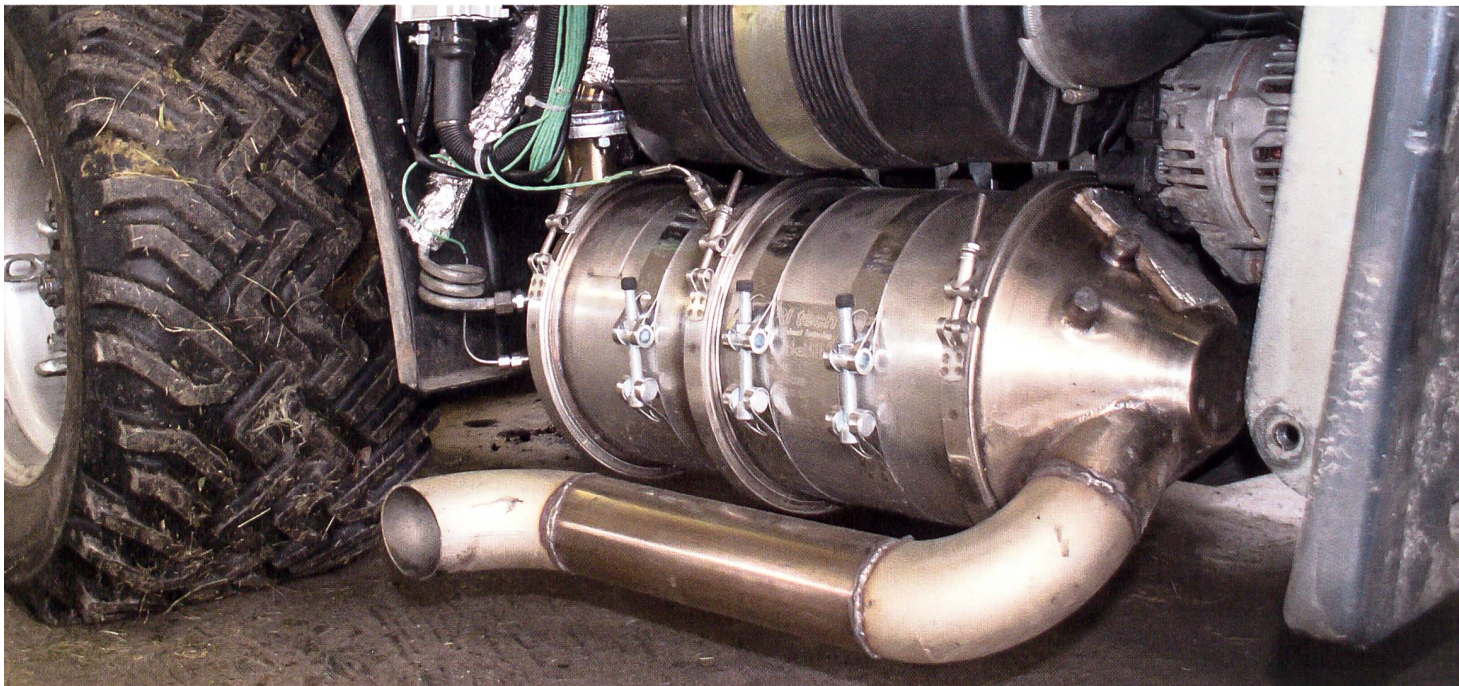
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>



Häufige Lastwechsel stellen besondere Anforderungen an Partikelfilter für Traktoren. Neue kombinierte Systeme sind die Antwort der Anbieter auf die Besonderheiten der Landwirtschaft. (Fotos: mo, zvg)

Partikelfilter: Kombinierte Systeme werden angeboten

Verschiedene Firmen bieten neu Partikelfilter an, die aktive und passive Elemente kombinieren. Diese brauchen mehr Platz und sind teurer. Dafür soll die Regeneration auch funktionieren, wenn die Belastung stark wechselt, wie das bei Traktoren typisch ist.

Edith Moos-Nüssli

Für Traktoren gibt es weiterhin keine Partikelfilterpflicht. «Im Gegensatz zu den Baumaschinen ist der Einsatz von Partikelfiltern bei Traktoren immer noch mit Problemen verbunden», sagte Bundesrat Moritz Leuenberger in der Herbstsession im Nationalrat. Der Bundesrat habe darum die Traktoren von der Partikelfilterpflicht ausgenommen. Er werde aber die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit von Partikelfiltern bei Traktoren vertieft untersuchen. Der Bund selber plant kein neues Forschungsprojekt, sammelt jedoch Daten von kantonalen Projekten und diskutiert Massnahmen, wie der Dieselmotorausstoss der Landwirtschaft reduziert werden kann.

Neue Erkenntnisse sind zum Beispiel aus einem Projekt des Kantons Bern zu erwarten. Er will ab nächstem Jahr die Daten von 25 land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen mit Partikelfiltern erheben und auswerten. Dafür übernimmt der Kanton für jeden Filter drei Viertel der Kosten. Der Schlussbericht soll Mitte 2010 erscheinen.

Lastwechsel erschweren Wahl

Dass es in der Landwirtschaft schwierig ist, stellen auch Anbieter fest, die grosse Erfahrung aus anderen Bereichen haben. So die Firma Esyspec von Kurt Flückiger und Robert Stüssi. Sie haben sich 2006 auf Vertrieb und Einbau von Partikelfiltern spezialisiert, nachdem sie vorher rund 20 Jahre in der Bus- und Carbranche tätig waren. Seither haben sie rund 500 Baumaschinen

und 700 Busse mit einem DPX-Filter der dänischen Firma Dinex aufgerüstet. Dabei handelt es sich um ein passives System mit katalytisch beschichtetem Filter. Die Beschichtung senkt die Russzündtemperatur so weit, dass sie bei Normalbetrieb des Fahrzeugs erreicht werden sollte. Bei den aktiven Systemen wird Energie zugeführt, um die Russzündtemperatur zu erreichen (Details siehe Kasten).

Bei Baumaschinen und Bussen funktioniert die passive Regeneration einwandfrei. Anders beim Aebi TT 270 des Urner Landwirtes Remo Christen. Der Filter verstopfte vor allem beim Winterdienst für die Gemeinde Andermatt. Beim häufigen Wechsel zwischen Vorwärts- und Rückwärtsfahren beim Schnee räumen kommt der Motor nicht genügend auf Touren. Der Hos-

penthaler Schafzüchter wollte jedoch beim Kauf ein Fahrzeug mit Partikelfilter. «Ich erhoffe mir einen strategischen Vorteil bei öffentlichen Aufträgen», erklärt er. In diesem Herbst haben die Monteure von Esys tec deshalb ein anderes Filtersystem installiert, eine Kombination von passivem und aktivem System. Ein in den Diesel dosiertes Additiv soll bei genügender Abgastemperatur dafür sorgen, dass die Russpartikel im unbeschichteten Filter abbrennen. Übersteigt der Gegendruck im Filter eine vorgegebene Limite, kommt der aktive Teil zum Zug: Im Abgasstrom vor dem Filter wird Diesel vernebelt. Dieser entzündet sich, die Temperatur steigt, die abgelagerten Dieselmusspartikel verbrennen und der Filter ist wieder frei. Im Gegensatz zum ersten Filtersystem braucht dieses mehr Platz. Neben Filter mit Vorkatalysator muss ein Additivtank eingebaut werden. Der positive Nebeneffekt des Systems: Der NO₂-Anteil im Abgas wird fast vollständig eliminiert. Das System der deutschen Firma Puritech gibt es auch mit katalytisch beschichtetem Filter (DBS) anstelle des unbeschichteten Filters mit Additiv-Beimischung (DAS).

Dasselbe System, anderes Resultat

Das zitierte Beispiel bedeutet nicht, dass passive Systeme in der Landwirtschaft nie funktionieren. Dasselbe Modell, das auf



Der Urner Landwirt Remo Christen erhofft sich dank Partikelfilter einen Vorteil bei der Vergabe öffentlicher Aufträge.

dem Aebi nicht geeignet war, läuft auf dem Claas Ares 616 von Kaspar Trümpi aus Ennenda seit über 500 Stunden problemlos. Der Glarner Landwirt bewirtschaftet mit seinen beiden Söhnen Bruno und Kaspar einen Grünlandbetrieb mit Mutterkühen und kannte Partikelfilter von seinem Nebenerwerb bei einem Baugeschäft. Neben der Grünlandbewirtschaftung gibt es häufig Strassenfahrten zu entfernteren Parzellen. Der Filter wurde im Herbst 2007 aufgebaut, nachdem Esys tec die Familie für einen Versuch angefragt hatte. Trümpis sind zufrieden mit dem System, einzig die Fixierung musste durch den Aufbauer verstärkt werden.

Einzellösungen im Forst

Mit einem aktiven System hat die Firma Airclean Engineering das Problem gelöst.



Nach Erfahrungen in der Baubranche liessen sie sich überzeugen, mit ihrem Traktor einen Versuch zu machen: Kaspar, Bruno und Kaspar Trümpi (v.l.n.r.).

Bei der ersten Recherche der «Schweizer Landtechnik» funktionierten die Filter auf Forstmaschinen noch nicht zufriedenstellend. «Wir haben viel Lehrgeld bezahlt, bis wir die richtige Kombination auf verschiedenen Maschinen herausgefunden haben», sagt Geschäftsführer Christoph Staeger. Die Firma ist spezialisiert auf die Ausrüstung von Forstmaschinen und arbeitet mit Hug Engineering in Elsau zusammen.

Zwei Forwarder Valmet Typ 840 und ein Forwarder John Deere 1000D laufen seit über 1000 Stunden mit einem passiven System. Beim John Deere Vollernter Typ 1470D reichte das passive System nicht aus. «Bei den vielen Lastwechseln entsteht eine Russmenge, die ein passives System nicht zu verbrennen mag», erklärt Staeger. Deshalb hat er bei dieser Maschine auf ein aktives System zurückgegriffen. Weil nicht garantiert war, dass der Vollernter regelmässig in einen Werkhof kommt, wurde ein Brennersystem aufgebaut. Dieses kann im Leerlauf manuell ausgelöst werden. Dadurch wird während rund 20 Minuten Diesel in ein dem Filter vorgelagertes Mischrohr eingespritzt und gezündet. Dadurch werden die Abgase so heiss, dass der Russ im Filter abbrennt. Der Nachteil: Der Filter braucht relativ viel Platz.

Für Landwirtschaftstraktoren empfiehlt Staeger: «Wechseln die Belastungen je nach Jahreszeit und Betriebseinsatz stark, kommt nur ein aktives System in Frage.»

Partikelfilter-Terminologie

mo. Partikelfilter für geschlossene Systeme bestehen meist aus einem Filterkörper in Wabenform. Die Russpartikel lagern sich an den porösen Trennwänden ab. Damit der Filter nicht verstopft, muss der Russ verbrannt werden, zu Kohlendioxid und einem kleinen Teil anorganischer Asche. Dafür braucht es rund 600 Grad Celsius. Bei den **aktiven Systemen** wird Energie zugeführt um die Russzündtemperatur zu erreichen. Dafür existieren drei Varianten:

- Der Filter wird herausgenommen und in einem Ofen ausgebrannt.
- Vor dem Filter wird ein Dieselm Brenner eingebaut. Die Regeneration dauert 10 Minuten. Das Fahrzeug muss dafür abgestellt werden.
- Die Temperatur wird über ein Heizelement erreicht, dass mit Strom betrieben wird. Dieser stammt meist von der Steckdose, selten von der Fahrzeugbatterie. Während der Regeneration kann das Fahrzeug nicht benutzt werden.

Bei den **passiven Systemen** wird die Russzündtemperatur soweit gesenkt, dass diese bei Normalbetrieb des Fahrzeuges erreicht wird. Dafür gibt es ebenfalls drei Möglichkeiten:

- Der Diesel wird mit einem Zusatz (Additiv) versetzt. Die hochkonzentrierte Substanz, meist auf Eisenbasis, gilt als unschädlich.
- Der Filter wird mit katalytischen Metallen beschichtet.
- Einem beschichteten Filter wird ein Oxydationskatalysator vorgeschaltet (CRT-System), der NO₂ erzeugt.

Neu werden kombinierte Systeme angeboten. Dabei wird ein passives System mit einem aktiven Element kombiniert.

■ Traktortechnik

Anders als bei Vollerntern im Forst könne hier ein elektrisches Regeneriersystem aufgebaut werden. Der Traktor ist regelmässig auf dem Hof und ein Brennersystem würde zu viel Platz benötigen.

Matra erweitert Angebot

Auch John-Deere-Importeur Matra weiss, dass bei bestimmten Bedingungen ein aktives System notwendig ist. Neben dem bisherigen passiven System von Airmeex bietet die Firma deshalb neu auch das kombinierte SMF-AR-System der Firma Cleanlife an.

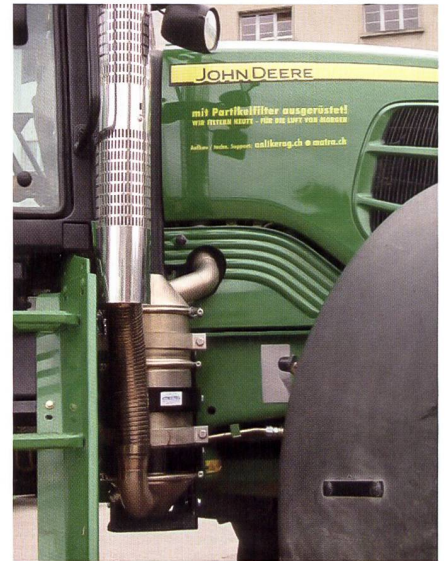
Bei diesem System wird in einem Sintermetallfilter der Russ so lange gesammelt, bis sich eine für die elektrische Regeneration optimale Menge auf dem Filtermaterial abgelagert hat. Erst dann wird der Russabbrand aktiv eingeleitet. Die Zündung des Russes wird durch Strahlungswärme aus Heizelementen erreicht. Der Russ beginne auch unter schwierigen Bedingungen nach maximal zwei Minuten Heizdauer zu brennen, verspricht Matra.

Der Traktor muss dafür nicht abgestellt, die Arbeit nicht unterbrochen werden.

«Wir haben gewartet, bis dieses System modular erhältlich ist», erklärt Andreas Bürki, bei Matra für Partikelfilter verantwortlich. Damit kann bei kleinen Traktoren der Filter wie bisher anstelle des Schalldämpfers eingebaut werden. Bei Landwirtschaftstraktoren ab Baureihe 6000 geht das nicht mehr.

Lösungen möglich

Bei allen Gesprächen hat sich bestätigt, dass genau abgeklärt werden muss, wie ein landwirtschaftliches Fahrzeug eingesetzt wird, damit ein Partikelfilter funktioniert. Je nach Einsatz werden die Temperaturen nicht erreicht, die für ein passives System notwendig sind. Die Option, die Dieselpartikel mit externer Energiezufuhr zum Brennen zu bringen, kostet jedoch zusätzlich und braucht mehr Platz. Das Angebot hat sich jedoch in den letzten knapp zwei Jahren so erweitert, dass Lösungen möglich sind. Die



Das neue kombinierte System hat ab Baureihe 6000 nicht mehr Platz unter der Motorhaube.

Systeme sind jedoch nicht fixfertig ausgereift (siehe Beitrag «Partikelfilter in der Praxis») und Langzeiterfahrungen fehlen noch immer. ■

Partikelfilter in der Praxis

Im März 2007 hat die «Schweizer Landtechnik» drei Landwirte vorgestellt, die auf eigene Kosten ein Fahrzeug mit Partikelfilter ausgerüstet hatten. Die Systeme funktionieren bis heute, Details mussten teilweise angepasst werden.

mo. Die Filter funktionieren. Das ist das Fazit der Nachfragen von «Schweizer Landtechnik» bei den drei Landwirten, die im März 2007 vorgestellt wurden. «Das System funktioniert tadellos», sagt Rainer Bossert über den beschichteten Filter mit vorgeschaltetem Katalysator

(CRT-System) auf seinem Manitou-Teleskopklader. Mittlerweile läuft er seit 2500 Stunden, wie sich das Bossert vorstellt. Einzig den Temperatursensor musste er ersetzen. Gereinigt hat er den Filter noch nie. Das System sei zwar teuer in der Anschaffung, dafür eine einfache Sache. Nicht funktioniert habe das passive System mit Additiv, das er aus einem Traktor ausprobiert habe. Der Gegendruck war immer wieder zu hoch. Der Filter sei im Verhältnis zum Motor zu klein gewesen, vermutet Bossert.

System ständig verbessern

Je rund 1000 Stunden im Einsatz waren die Filter mit Additiv von Airmeex auf den beiden John-Deere-Traktoren von Gian und Augusto Clalüna in Sils Maria. Der Filter hat funktioniert, jedoch musste das Übergangsstück zwischen Motor und Filter ersetzt werden. Dort traten Risse in der Schweissnaht auf. «Dadurch verstopfte der Filter innerhalb von zwei Stunden», erzählt Gian Clalüna. Er hat sich überlegt,

das neue kombinierte System (SMF-AR-System, siehe Hauptbeitrag) anzuschaffen. Am Schluss hat er sich jedoch entschieden, seine Traktoren einzutauschen. Das neueste Modell fährt er vorläufig ohne Filter, der Motor erfüllt jedoch strengere Abgasnormen.

Andreas Bürki, Projektleiter Partikelfilter bei Matra, bestätigt, dass das Filtersystem noch nicht fixfertig ausgereift sei. «Mängel werden in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten behoben und das System weiter entwickelt», erklärt er gegenüber «Schweizer Landtechnik». Unter anderem wurde in allen Systemen eine andere Gegendruckanzeige eingebaut. Insgesamt habe Matra schon über 100 Fahrzeuge mit passivem System mit Additiv ausgerüstet, überwiegend Kommunaltraktoren. Seine Erfahrungen haben Gian Clalüna nicht zum Filtergegner gemacht. Er findet den eingeschlagenen Weg nach wie vor richtig. «Man muss bereit sein für Entwicklungen etwas zu bezahlen», meint der Engadiner Landwirt. ■



Die ersten Filtersysteme waren noch nicht fixfertig ausgereift. Die Erfahrungen helfen, Systeme weiter zu entwickeln. Matra und Airmeex haben zum Beispiel die Gegendruckanzeige ausgewechselt.