

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 78 (2016)

**Heft:** 6-7

**Rubrik:** Veranstaltungen

#### **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](#)

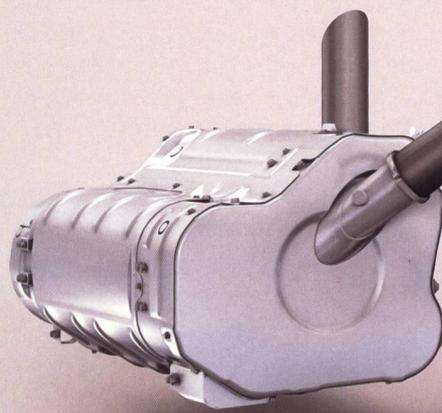
**Download PDF:** 04.02.2026

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

# Nächste Stufe wird gezündet

Die Motorenhersteller sind in ihren Entwicklungsabteilungen bereits mit Hochdruck an der Arbeit, ihre Aggregate für die bevorstehende, allerdings noch nicht definitiv skizzierte Abgasnorm der Stufe 5 vorzubereiten. Die Bauma in München bot dazu eine erste Präsentationsplattform.

Roman Engeler



Die neuen Emissionsgrenzwerte der EU-Stufe 5 für Russpartikel erfüllt dieser MTU-Motor durch innermotorische Weiterentwicklungen, eine SCR-Anlage und einen zusätzlichen Dieselpartikelfilter. Das Abgasnachbehandlungssystem ist hier in einer «One-Box»-Lösung realisiert. Bild: MTU

Kaum sind die letzten, beinahe im Staccato-Rhythmus auferlegten Abgasstufen 3a, 3b und 4 mehr oder weniger umgesetzt, steht schon der nächste Schritt vor der Tür: Ab 2019 soll sie in Europa gelten, die Emissionsnorm der Stufe 5 für im Off-Road-Bereich eingesetzte Dieselmotoren, zu denen auch jene in der Landwirtschaft verwendeten zählen. Allerdings sind noch nicht alle Eckwerte exakt definiert, insbesondere was die Übergangsfristen für bereits produzierte Motoren betrifft. Hinsichtlich des Zeitpunkts für die Einführung (auf 2019) und der umzusetzenden Neuerungen (tiefere Grenzwerte für die Partikelmasse und neuer Maximalwert für die Anzahl der Partikel) scheint jedoch schon ziemliche Klarheit zu herrschen. Keine Änderungen respektive schärfere Vorschriften sind hingegen bei den Stickoxiden, dem Kohlenmonoxid und bei den Kohlenwasserstoffen zu erwarten (Grafik). An der Bauma in München, der weltgrößten Ausstellung rund um Baumaschinen, präsentierten Mitte April verschiedene

Motorenhersteller ihre Konzepte, wie sie das neue Regulativ in ihren Aggregaten umzusetzen gedenken.

## Umsetzung

Es zeichnet sich ab, dass die Stufe 5 nur noch in Verbindung von SCR-Nachbehandlung mit einem Dieselpartikelfilter erreicht werden kann. Bereits im Übergang von Stufe 3 zu 4 mussten die «Nur-Diesel»-Protagonisten ihre Strategie aufgeben und auf die Kombination mit SCR setzen. Nun geschieht selbiges den «SCR-only»-Promotoren, sie müssen wohl alle einen Partikelfilter einbauen, um die Grenzwerte einhalten zu können. Viele Motorenbauer setzen dabei aber auf einen AGR-losen Ansatz, können also auf eine Abgasrückführung verzichten und so das volle Potenzial des Motors ohne Vergrößerung des Hubraums nützen.

## «Emission Flex-Package»

Da es absehbar ist, dass diese neue Abgasnorm nicht von allen Ländern dieser

Erde per Januar 2019 aufgeführt wird, haben die Motorenbauer sogenannte «Emission Flex-Packages» entwickelt. So präsentierte MTU auf der Bauma eine Software, die es Kunden künftig ermöglichen soll, ein und dieselben Motoren auch in Ländern zu betreiben, in denen unterschiedliche Emissionsanforderungen gelten und Kraftstoffe mit einem höheren Schwefelanteil verwendet werden. Die Software kann die Abgasnachbehandlung, wie beispielsweise die SCR-Anlage des Motors, deaktivieren. Da an der Hardware des Motors nichts verändert werden muss, wird dem Hersteller oder Betreiber des Fahrzeugs so der Verkauf in verschiedene Länder erleichtert. Bei der Konzeption eines neuen Fahrzeugs müssen dank dieser Lösung bezüglich des Motorbaumaus keine zusätzlichen Varianten eingeplant werden. Ein Vertrag mit dem Käufer der Motoren soll zudem sicherstellen, dass die Anpassung der Aggregate den Emissionsrichtlinien der entsprechenden Länder entsprechen.

## Telematik

Bereits seit einiger Zeit gibt es vor allem bei Erntemaschinen Telematik-Lösungen, mit denen über das Internet nicht nur der Standort der jeweiligen Maschine festgestellt werden kann, sondern auch via Diagnose-Tools in die Maschine und deren Steuerung eingegriffen werden kann. Cummins kommt nun mit dem System «Connected Diagnostics» auf den Markt. Dieses System kann eine drahtlose Verbindung zwischen Motor sowie seinem Hersteller aufbauen und so eine unmittelbare Diagnose der Fehleralarme einleiten, entweder per E-Mail oder per App aufs Smartphone. Da praktisch jeder Motor elektronisch gesteuert wird, braucht es dazu lediglich ein aktives Telematik-Gerät für die entsprechende Datenübertragung.

## Fazit

Effizienz und Emissionswerte von Dieselmotoren wurden in den letzten Jahren schrittweise optimiert und haben bereits

## Elektrische Antriebe

Wem selbst die saubersten Dieselmotoren noch zu viele Emissionen verursachen, setzt auf elektrische Antriebe, die mehr und mehr auch in grösseren mobilen Maschinen Einzug halten. Während die eigentliche Technik heute vorhanden ist, gehören das Speichern der Energie und die Zeit des Aufladevorgangs nach wie vor zu den Killerkriterien. Kommt hinzu, dass bei den aktuellen Erdölpreisen Projekte mit alternativen Energien es sowieso schwer haben, sich am Markt etablieren zu können. Trotzdem gab es an der Bauma bei einigen Ausstellern neue, elektrisch betriebene Maschinen zu sehen, beispielsweise den kleinen Lader «e5» von Avant (2,8 m Stapelhöhe, 0,9 t Kipplast) oder der mit dem Innovationspreis der Bauma prämierte Radlader «5055e» von Kramer (2,8 m Stapelhöhe, 2,3 t Kipplast).

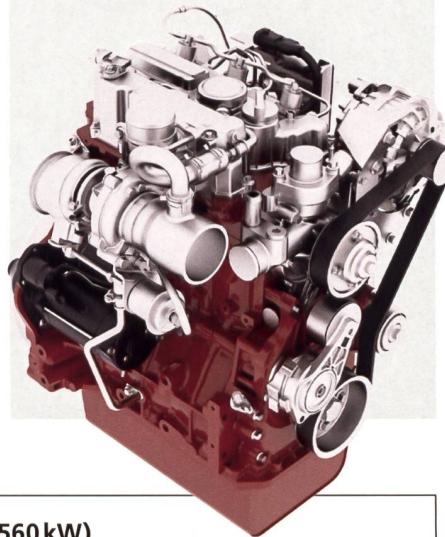


heute ein Niveau erreicht, das vor wenigen Jahren noch unerreichbar schien. So konnten seit der Einführung der Stufe 1 im Jahr 1999 die Emissionen von Stickoxiden und Partikeln bis zur Stufe 4 um über 95 % reduziert werden. Mit der nun anvisierten Stufe 5 wird die Partikelmasse nochmals um 40 % gesenkt und neu ein Grenzwert für die Gesamtzahl der ausgestossenen Partikel definiert. Diese Emissionswerte werden wohl nur noch in Verbindung von SCR- und Dieselpartikelfilter zu erreichen sein, die künftig zudem in einem Bauteil zusammengefasst sein werden. Innermotorische Weiterentwicklungen haben dazu geführt, dass die neuen Motoren im Vergleich zu ihren Vorgängern weiter an Leistung und Drehmoment zugelegt haben, gleichzeitig der Treibstoffverbrauch nochmals reduziert werden konnte. Viele Motoren folgen heute dem «Downsizing»-Prinzip, das heisst, sie erzielen mehr Leistung bei geringerem Hubraum. So können grössere Motoren ersetzt oder mehr Leistung bei gleicher Baugrösse erzielt werden.

Für die Maschinenkonstrukteure ist es ein Trost, dass viele der neuen Stufe-5-Motoren die gleichen Bauräume wie ihre Vorgänger-Modelle aufweisen dürfen. Die Kosten für die Motoren einerseits, aber auch für die damit angetriebenen Landmaschinen anderseits dürften allerdings weiter ansteigen. ■

## Gasmotoren

Gasmotoren werden im Off-Road-Einsatz oft als Alternativen zu Dieselaggregaten genannt. Einen interessanten Ansatz zeigt nun Deutz, einerseits mit dem neuen 3-Zylinder-Motor «TDC 2.2» (30 bis 76 PS, Bild), anderseits auch mit dem bereits eingeführten, grösseren 4-Zylinder-Modell «TDC 2.9». Diese beiden Motoren macht Deutz nun für den Einsatz mit Flüssiggas nutzbar. Sowohl für die Gas- als auch für die Dieselvariante, so heisst es bei Deutz, werde die gleiche Motorenplattform verwendet. Die Motoren sollen sich speziell für den Gabelstapler Einsatz in Gebäuden eignen, da Flüssiggas als Kraftstoff deutlich weniger Emissionen verursache. Mithilfe eines 3-Wege-Katalysators – ohne ein aufwendiges Abgasnachbehandlungssystem – werde die Abgasstufe 5 «bequem» erreicht.



## Entwicklung der Abgasstufen (130–560 kW)

