

Die Funktionsweise von Rußpartikelfiltern

Allgemeines

Das eigentliche Herausfiltrieren der Partikel aus dem Abgas ist problemlos möglich. Doch wie bei einem Staubsauger ist der Auffangbehälter irgendwann einmal voll und muss geleert oder ausgetauscht werden. Das Leeren oder Austauschen eines mit Ruß gefüllten Partikelfilters nach wenigen hundert Kilometern Fahrstrecke ist jedoch im mobilen Einsatz in Kraftfahrzeugen weder gewünscht noch praktikabel. Beim Kraftfahrzeug macht sich ein voller Filter so bemerkbar, dass der sogenannte Abgasgegendruck und damit der Kraftstoffverbrauch ansteigen. Am Ende bleibt das Fahrzeug einfach stehen, weil der Motor abstirbt und nicht mehr anspringen will. Das eigentliche Problem eines Partikelfiltersystems besteht also nicht in der eigentlichen Filtrierung, sondern darin, den angesammelten Ruß in gewissen Zeitabständen zu entsorgen, den Filter zu „regenerieren“.

Dies geschieht durch dessen Verbrennung. Ein Katalysator nutzt die Wärme der Abgase aus, um die nötigen chemischen Reaktionen ablaufen zu lassen. Auch Ruß kann oxidieren, das heißt in diesem Fall verbrannt werden - allerdings erst bei Abgastemperaturen von mindestens 600° C. Diese Temperaturen werden bei Dieselmotoren aber im normalen Betrieb nicht erreicht. Daher mussten Methoden gefunden werden, die entweder chemische/physikalische Eigenschaften nutzen, die Abgastemperatur erhöhen oder die Zündtemperatur der Partikel senken, wenn die Sensoren der Motorelektronik anzeigen, dass der Filter voll („beladen“) ist.

Partikelfiltersysteme in der Erstausrüstung

Bei der Erstausrüstung von Motoren und Fahrzeugen nutzt man teilweise alle drei Methoden. Bei vollem Filtersystem werden die Einspritzventile des Motors angewiesen, zusätzlichen Kraftstoff einzuspritzen. Und zwar zu einem Zeitpunkt, bei dem sich der Diesel nicht mehr im Motor, sondern an einem heißen, dem Partikelfilter vorgeschalteten Katalysator entzündet. Dadurch wird die Abgastemperatur auf mehr als 600°C erhitzt. Der Partikelfilter wird innerhalb weniger Minuten regeneriert. Mit der Zugabe eines Additivs zum Kraftstoff verringert sich die Zündtemperatur der Partikel um etwa 100°C. Zusammen mit der Nacheinspritzung können angesammelte Partikel so ebenfalls abgebrannt werden. Man spricht hier von aktiver

Regeneration.

Diese relativ aufwändigen und komplizierten Technologien in Verbindung mit sogenannten Wandstromfiltern werden bereits bei der Fahrzeug- und Motorenentwicklung hierauf abgestimmt, mit entsprechender Sensorik in das Motormanagement integriert und von den Fahrzeugherstellern ab Werk, also in der Erstausrüstung eingesetzt. Dabei muss die Regeneration unter allen Umständen funktionieren, d.h. auch bei extremen Stadtfahrten mit hohen Leerlaufanteilen ebenso wie bei extrem hohen als auch sehr niedrigen Außentemperaturen.

Partikelfiltersysteme für die Nachrüstung

Für die Pkw-Nachrüstung mussten Lösungen gefunden werden, die einfach, unkompliziert, preiswert und betriebssicher sind. TWINTEC hat sich deshalb frühzeitig für einen Weg entschieden, den mittlerweile nahezu alle Mitbewerber im Bereich der Pkw-Nachrüstung gehen: ein System mit offenen Kanalstrukturen und passiver Regeneration, das nicht mit der Sensorik des Motormanagementsystems abgestimmt werden muss.

Bei der passiven Regeneration wird der Umstand ausgenutzt, dass ein Teil des im Abgas ohnehin vorhandenen Stickstoffmonoxids (NO) an katalytisch beschichteten Oberflächen, also an einem Katalysator oder einem beschichteten Filterelement zu Stickstoffdioxid (NO₂) oxidiert. Dieses NO₂ reagiert bereits ab Temperaturen von ca. 200° C mit Rußpartikeln. Der Ruß oxidiert und das NO₂ wieder zu Stickstoffmonoxid (NO) reduziert. Allerdings reicht das zur Verfügung stehende NO₂ bei weitem nicht aus, sämtliche Rußpartikel, die der Motor ausstößt, zu verbrennen. Das Filtersystem würde also nach wenigen hundert Kilometern verstopfen, da mehr Rußpartikel angesammelt werden als über NO₂ regeneriert werden können.

Deshalb setzt TWINTEC im Pkw-Bereich mit dem TWINTEC-Rußfilterkat ein System ein, welches jeweils nur so viele Partikel im Filtersystem zurückhält, wie auch über NO₂ regeneriert werden können. Es basiert auf dem in der Erstausrüstung eingesetzten Metallträger PM-Metalit® von Emitec und wird in vielen von TWINTEC angebotenen Nachrüstlösungen mit einem Oxidationskatalysator mit hauseigener INTERKAT-Beschichtung kombiniert

**Bei Rückfragen:**

TWINTEC Technologie GmbH
Eduard-Rhein-Straße 21-23
D-53639 Königswinter

T +49 (0)2244 . 91 80 40
F +49 (0)2244 . 91 83 70

www.twintec.de
info@twintec.de