



Dreckschleuder: Die Abgase von Benzinmotoren enthalten sehr feine Rußpartikel.

PARTIKELFILTER

# Ende der Schonfrist für Benziner

 **Technikserie Teil 1**

Fotos: picture alliance/lober, Faurecia

Bislang galten vor allem Dieselmotoren als besonders schmutzig. Dabei stoßen Benzin-Einspritzer besonders kleine Feinstaubpartikel beim Verbrennen aus. Ein Abgas-Partikelfilter soll Abhilfe schaffen.

**F**ür Diesel-Fahrer ist es ganz normal, dass sie einen Abgas-Partikelfilter (DPF) in ihrem Fahrzeug haben. Spätestens seit der Einführung der Euro-4-Abgasnorm 2005 (siehe Tabelle S. 25) und der damit vorgeschriebenen Reduzierung der Partikelmasse im Abgas gelang der Siegeszug der Technik. Was dem Diesel schon vor über 10 Jahren widerfuhr, das kommt nun auch auf den Benziner zu. Bedingt durch den Trend zum Downsizing der Motoren und der Verbrauchsminimierung setzen moderne Benzinmo-

toren überwiegend auf die Einspritztechnik. Der Nachteil: Diese pustet in nicht unerheblicher Menge Rußpartikel in die Luft. Das liegt daran, dass der Treibstoff direkt in den Brennraum gespritzt wird und sich dort mit der Luft vermischt. Dabei wird er nicht immer vollständig verbrannt, was sich in kleinsten Rußteilchen im Abgas niederschlägt.

### 90 Prozent weniger Partikel

Das Problem ist schon länger bekannt, der Benziner wurde jedoch – im Gegensatz zum Diesel – vor strengeren Abgasregelungen verschont. Das ändert sich nun mit dem neuen Abgasprüfverfahren „Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicle Test Procedure“ (WLTP) und „Real Driving Emissions“ (RDE) sowie der Einführung der neuen Euro-6c-Abgasnorm, die im September 2017 für alle neu homologierten Fahrzeuge in Kraft tritt. Ein Jahr später soll die Regelung auch für alle Neufahrzeuge gelten. In der Euro-6c-Norm darf die Anzahl der Partikel in Ottomotoren pro gefahrenem Kilometer nur noch ein Zehntel des momentanen Grenzwertes

### KURZFASSUNG

Da durch die Einspritztechnik viele Rußpartikel entstehen und die Abgaswerte der neuen Euro-6c-Norm sonst nicht einzuhalten sind, bekommen auch Benziner einen Partikelfilter. Viele Autohersteller statten ihre Modelle demnächst damit aus.

betragen und wird damit an Dieselmotoren angeglichen. Dann wird es für viele Benziner Pflicht sein, dass sie mit einem Otto-Partikelfilter (OPF) ausgestattet werden. Der Partikel-Ausstoß ließe sich zwar auch durch weitere Optimierungen im Verbrennungsprozess beeinflussen, eine bestmögliche Sicherheit unter allen Einsatzbedingungen bietet laut Expertenmeinung jedoch nur ein Filter. Damit ließe sich eine Reduktion der Partikel um mehr als 90 Prozent erreichen.

Die Funktionsweise des Filters entspricht dabei weitgehend der des Diesel-Partikelfilters: Die Abgase werden durch einen Wabenfilter aus poröser Keramik mit wechselseitig verschlossenen Kanälen geführt. Die im Abgas enthaltenen Rußpartikel werden dort abgeschieden und je nach Fahrweise alle 500 bis 1.000 Kilometer mithilfe der katalytischen Beschichtung verbrannt („Regeneration“). Im Unterschied zum Diesel-Partikelfilter ist dabei kein Eingriff der Motorsteuerung notwendig, was ein einfacheres System



Der VW Tiguan mit 1.4-TSI-Motor wird demnächst mit Partikelfilter ausgestattet.

Foto: VW

ermöglicht. Da die Abgastemperaturen eines Benziners jedoch höher sind, ist ein besonders hitzeresistentes Material erforderlich.

### Modelle mit Filter angekündigt

Der französische Automobilzulieferer Faurecia verwendet beispielsweise den Keramikwerkstoff Cordierit für seine Filter. Auch BASF möchte auf dem Markt der Otto-Partikelfilter mitmischen, setzt allerdings auf eine Kombination mit Katalysator. Dieses Vier-Wege-System besteht auch aus wechselseitig geschlossenen Kanälen, die den Abgasstrom durch die porösen Keramikwände lenken. Eine spezielle Edelmetallbeschichtung wandelt dort wiederum die gasförmigen Schadstoffe um, während die Keramik die Rußteilchen zurückhält und mithilfe der katalytischen Beschichtung bei hohen Abgastemperaturen verbrennt.



Ein Partikelfilter für Benzinmotoren wurde von Faurecia bereits vor zwei Jahren vorgestellt.

Einige Autohersteller haben bereits angekündigt, künftig Partikelfilter in ihren Modellen zu installieren. Mercedes-Benz tut das bereits in der S-Klasse mit V8-Motor und möchte das sukzessive auch in weiteren S-Klasse-Modellen sowie weiteren Typen einführen. Der VW-Konzern hat angekündigt, schrittweise alle TSI-Motoren mit einem Partikelfilter auszustatten. Dabei sollen sowohl Systeme mit

Drei-Wege-Katalysator und zusätzlichem Partikelfilter als auch Vierwege-Katalysatoren eingesetzt werden. Den Anfang macht das neue Tiguan-Modell mit 1.4-TSI-Motor. Bei Audi wird der neue A5 mit 2.0-TFSI-Motor ausgestattet. Volvo möchte in der zweiten Jahreshälfte mit Partikelfiltern starten, BMW ab 2018. Auch Fiat Chrysler, Ford und Porsche haben die Einführung von Partikelfiltern angekündigt, ohne hier jedoch genaue Termine zu nennen. *Alexander Junk*

## EURO 6C: WENIGER PARTIKEL BEI OTTOMOTOREN

Abgasnorm	Partikelmasse Diesel (PM)*	Partikelanzahl Diesel (PN)**	Partikelmasse Benzin (PM)*	Partikelanzahl Benzin (PN)**
Euro 3 (2000)	50	-	-	-
Euro 4 (2005)	25	-	-	-
Euro 5a (2009)	5	-	5	-
Euro 6/6b (2014)	4,5	6 x 10 <sup>11</sup>	4,5	6 x 10 <sup>12</sup>
Euro 6c (2017)	4,5	6 x 10 <sup>11</sup>	4,5	6 x 10 <sup>11</sup>

\*Partikelmasse in Milligramm pro Kilometer \*\* Anzahl der Partikel pro Kilometer



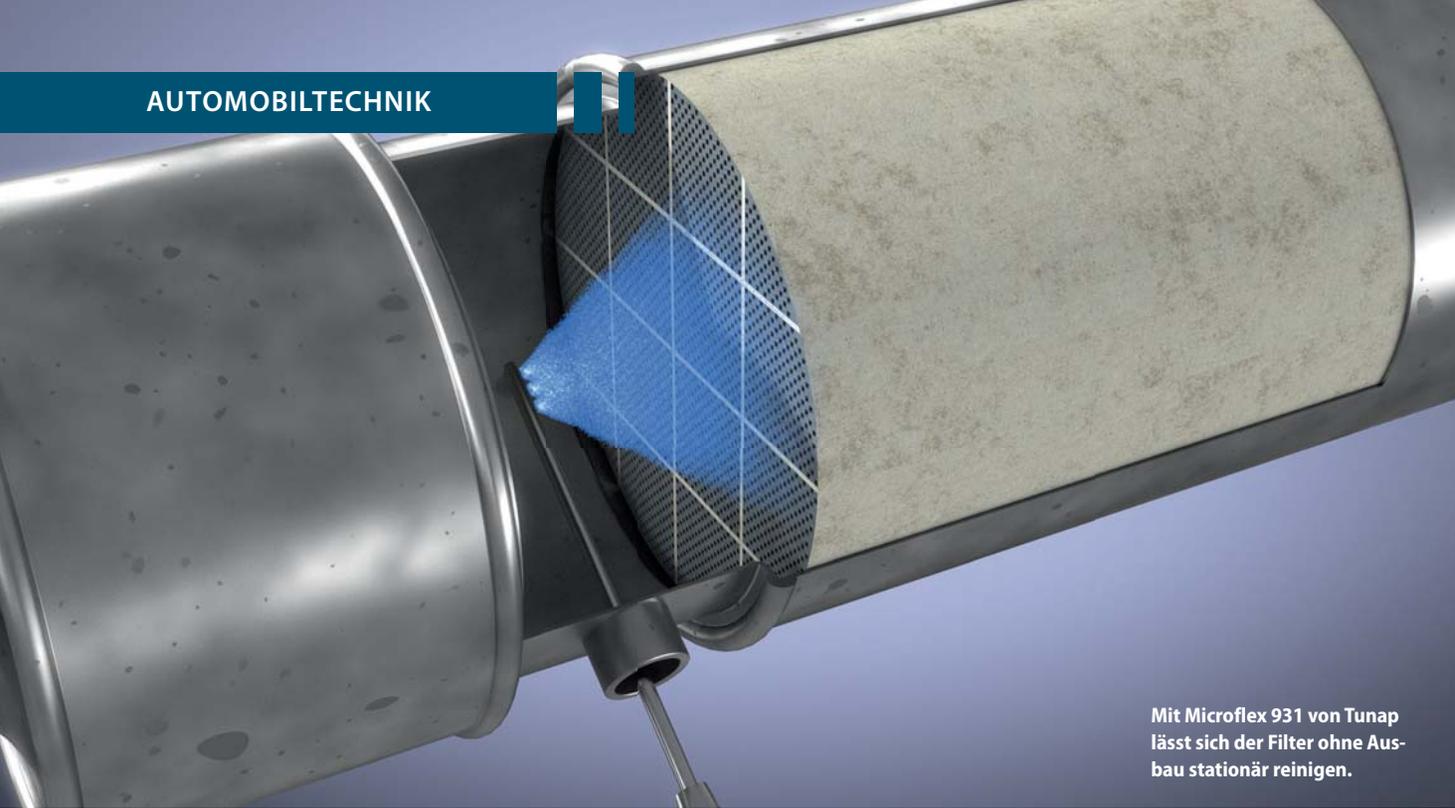
## Facebook

Wir haben vielleicht nicht den tollsten Geschmack, Sie machen wir aber voll beliebt!

Tagsüber schrauben und dann abends noch die Facebook-Seite im Blick behalten? Muss nicht jeder haben. Praktisch ist es aber schon, um den Kontakt zu den Kunden zu halten. Deshalb kümmern wir uns um Ihre Facebook-Seite, damit Sie auch online immer persönlich bei Ihren Kunden sind.

**ATR SERVICE GmbH**  
Otto-Hirsch-Brücken 17  
70329 Stuttgart  
[www.atr.de](http://www.atr.de)





Mit Microflex 931 von Tunap lässt sich der Filter ohne Ausbau stationär reinigen.

Foto: Tunap

## PARTIKELFILTER-REINIGUNG

# Reinigen statt tauschen

Ein Austausch des Diesel-Partikelfilters kann schnell ins Geld gehen. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit zur Reinigung. Hier tummeln sich zahlreiche Anbieter, die unterschiedliche Reinigungsverfahren anbieten.

**G**erade bei häufigen Kurzstrecken kann es Dieselfahrer treffen: Plötzlich leuchtet die Partikelfilter-Kontrolllampe auf und signalisiert dem Fahrer, dass der Rußpartikelfilter voll ist. Das Problem hierbei ist in den meisten Fällen Ruß, der sich im Filter nach und nach sammelt. Normalerweise regeneriert sich der Filter selbstständig in bestimmten Zyklen, indem der Ruß bei hohen Abgastemperaturen (passiv) oder durch die Einspritzung von Kraftstoff (aktiv) verbrannt wird. Das funktioniert auf Kurzstrecken jedoch nicht immer. Als Folge sammelt sich immer mehr Ruß im Filter, der dann schließlich das Abgassystem sprichwörtlich verstopft. Ist der Filter zu

voll, funktioniert auch die Regeneration nicht mehr und das Fahrzeug muss in die Werkstatt. Auch ein defektes Einspritzsystem kann dafür sorgen, dass der Filter frühzeitig verstopft. Doch selbst wenn der Regenerationsprozess reibungslos funktioniert, lebt der Filter nicht ewig: Durch das Abbrennen des Rußes setzt sich nach und nach Asche im Filter ab, die sich nicht abbauen lässt und den Filter schließlich füllt. Bis es soweit ist, muss der Fahrer das Auto jedoch mindestens über 100.000 Kilometer bewegt haben.

### Chemische Reinigung geht schneller

Versagt die Regenerationsmöglichkeit des Filters schließlich, hat der Autofahrer zwei Möglichkeiten: Die Fahrzeughersteller empfehlen im Regelfall den Austausch des Partikelfilters, was jedoch je nach Modell einen vierstelligen Betrag kostet. Die andere Möglichkeit besteht darin, den Filter reinigen zu lassen, was nur wenige Hundert Euro kostet. Dafür gibt es mehrere Verfahren: Besonders einfach ist die stationäre Reinigung mit chemischem Reiniger, bei der der Filter nicht ausgebaut

werden muss. Kritiker bemängeln bei diesem Verfahren jedoch, dass sich die Asche damit nicht aus dem Filter entfernen lässt. Im schlimmsten Fall könne die katalytisch wirksame „Washcoat“-Beschichtung des Filters beschädigt werden. Im Internet kursieren sogar Horrortexte von durchgebrannten Filtern, die angeblich mit dem falschen Reiniger behandelt wurden.

Aerosol-Spezialist Tunap als Anbieter der chemischen Reinigung weist solche Vorwürfe von sich, da die Reinigungssubstanzen laut Hersteller nicht brennbar sind. Mit dem Reiniger Microflex 931 wird im ersten Schritt ein alkalisches Reinigungsfluid in den Partikelfilter eingesprüht, das die unverbrannten Kohlenwasserstoffe löst, die Ruß und Aschepartikel zusammenhalten. Anschließend befördert eine Spülflüssigkeit den Dreck mithilfe des Abgases aus dem Filter.

### Umständlicher, aber gründlicher

Ein sehr positives Image hat die mechanische oder thermische Filterreinigung in der Maschine, meistens auch eine Kombination aus beidem. Hier tummeln sich zahlreiche Anbieter auf dem Markt (siehe



Foto: Oberland Mangold

Ein mit Asche zugesehter Filter (rechts) und der Filter nach der Reinigung (links)

## ANBIETER PARTIKELFILTER-REINIGUNG\*

Anbieter	Kosten	Webseite
Advanpure	ab 190 Euro	www.advanpure.com
AMS-Katalysatoren	399 Euro	www.ams-katalysatoren.net
Barten	375 Euro	www.russfilterreinigung.de
DPF 24	382,50 Euro	www.dpf24.de
DPF-Clean	388 Euro	www.dpf-clean.de
FilSave	350 Euro	www.filsave.de
Filtermaster DPF	296,77 Euro	https://filtermaster-dpf.com/
Greencar	359 Euro	www.dieselpartikelfilter.net
Helo	399 Euro	www.dpf-info.de
Irosoft-Cleantech	296 Euro	www.irosoft-cleantech.de
Kat-Company	351,05 Euro	www.kat-company.com
Oberland-Mangold	495 Euro + MwSt.	www.oberland-mangold.de
RPF 24 Pro	290 Euro	www.rpf24pro.de

\* Kein Anspruch auf Vollständigkeit

Tabelle oben), die eine bis zu 99-prozentige Wiederherstellung des Filters versprechen. Das Verfahren ist aber mit deutlich mehr Aufwand verbunden: Zunächst muss der Filter in der Werkstatt ausgebaut werden. Gegen einen Fixbetrag lassen die meisten Anbieter den Filter bei der Werkstatt abholen, prüfen ihn und schicken ihn nach der Reinigung wieder in die Werkstatt zurück. Das kann locker zwei Tage in Anspruch nehmen. Der Reinigungsprozess ist dabei sehr unterschiedlich: Bei Greencar werden die Partikelfilter erhitzt und mit einer Reinigungsflüssigkeit durchströmt. Anbieter RPF 24 Pro setzt hingegen auf Druckluft und Trockeneis, um Ruß und Asche aus dem Filter zu entfernen. Einige Anbieter nehmen auch das Filtergehäuse auseinander und entnehmen die Keramik zur Reinigung, was ein noch besseres Ergebnis liefern soll. Darüber hinaus garantieren die Anbieter, dass der Filter für einen bestimmten Zeitraum oder eine gewisse Kilometerzahl reibungslos funktioniert. Auch ein Prüfprotokoll wird oft mitgeliefert. *Alexander Junk*



Foto: Greencar

Das Berliner Unternehmen Greencar nutzt ein thermisch-hydraulisches Durchströmverfahren bei der Filterreinigung und verspricht eine Regeneration von 98 bis 99 Prozent.

# SERIENERSATZ ODER BESSER? BILSTEIN!



Mit uns bleiben Ihre Kundenfahrzeuge das, was sie sind: echte Originale.

Unsere kompromisslose Qualität ist der Grund, warum uns die Automobilindustrie in der Serienfertigung vertraut. Mit unserem Teileprogramm von BILSTEIN B1 bis BILSTEIN B4 in uneingeschränkter Erstausrüster-Qualität haben Sie das perfekte Handwerkszeug für Ihr Tagesgeschäft: Serienersatz. Und unser gelber BILSTEIN B6 ist sogar besser als das Original!



BILSTEIN®



[bilstein.com](http://bilstein.com)