



B / 2008 (25)

8. Februar 2008

### Klein, aber gefährlich

**Rußpartikel moderner Dieselmotoren sind vermutlich gesundheitsschädlicher als die Rußteilchen aus älteren Motoren**

Die Abgase von Dieselmotoren werden immer sauberer - und vermutlich trotzdem schädlicher für die Gesundheit. Tatsächlich töten die Nanopartikel, die ein moderner Dieselmotor ausstößt, mehr Zellen der menschlichen Immunabwehr als die Teilchen eines älteren Motortyps, dessen Abgase in dicken schwarzen Wolken aus dem Auspuff quellen. Wissenschaftler vom Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft und vom Institut für Neurobiologie and Molekulare Medizin in Rom haben das jetzt erstmals für Dieselmotoren nachgewiesen, die der EuroIV-Abgasnorm genügen. Sie liefern damit auch einen weiteren Beleg für die Gefährlichkeit von Feinstaub. Gesundheitsschädlicher sind die fünf bis 20 Nanometer großen Partikel nicht nur, weil sie tiefer in die Lunge eindringen, sondern auch weil ihre Oberfläche reaktiver ist und Zellmembranen daher leichter angreifen. (Environmental Science and Technology, 25. Januar 2008)

Max-Planck-Gesellschaft  
zur Förderung  
der Wissenschaften e.V.  
Referat für Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit

Hofgartenstraße 8  
80539 München

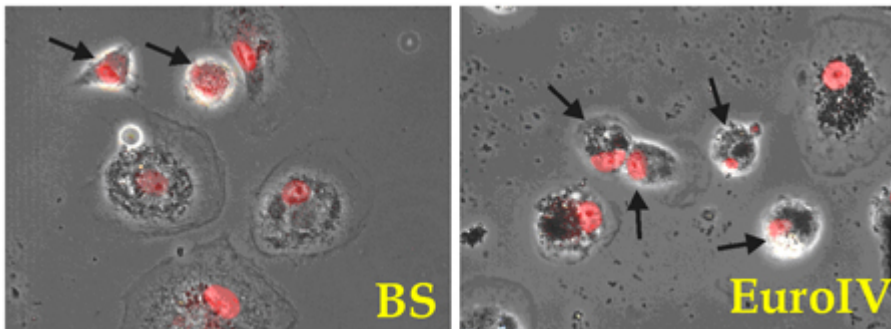
Postfach 10 10 62  
80084 München

Tel.: +49 (0)89 2108 - 1276  
Fax: +49 (0)89 2108 - 1207  
[presse@gv.mpg.de](mailto:presse@gv.mpg.de)  
Internet: [www.mpg.de](http://www.mpg.de)

**Pressesprecher:**  
Dr. Bernd Wirsing (-1276)

**Chefin vom Dienst:**  
Barbara Abrell (-1416)

ISSN 0170-4656



**Abb.:** Gefahr für Immunzellen: Rußpartikel aus einem EuroIV-Dieselmotor töten deutlich mehr Makrophagen als die Partikel aus einem Motor, der schwarzen Qualm ausstößt (Black Smoke - BS). Die toten Zellen sind mit schwarzen Pfeilen markiert.

*Bild: Institut für Neurobiologie und Molekulare Medizin, Rom*

Um die Menge der Rußpartikel zu reduzieren, die Dieselmotoren von Personenwagen in die Atmosphäre blasen, verschärft die Europäische Union seit 1993 kontinuierlich die Abgasnormen für Partikel. Seit 2005 gilt die EuroIV-Norm, derzufolge ein Diesel-Pkw nur noch 50 Milligramm pro Kilowattstunde Rußpartikel freisetzen dürfen. Das erreichen die Automobilhersteller, indem sie

die Verbrennungstechnik der Motoren verbessern. So entstehen immer weniger Rußpartikel, die zudem immer kleiner werden. Und das ist ein Teil des Problems.

Wissenschaftler des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin und des Institute of Neurobiology and Molecular Medicine in Rom stellten jetzt nämlich fest, dass die Partikel eines modernen Nutzfahrzeugmotors, der die EuroIV-Norm erfüllt, ein enormes Entzündungspotential besitzen und giftiger sind als die Teilchen alter Motoren. Sie haben in Tests an Zellkulturen festgestellt, dass Rußpartikel aus dem EuroIV-Dieselmotor signifikant mehr Makrophagenzellen aus menschlichen peripheren Blutmonozyten - dem ersten Bollwerk des Immunsystems - töten als Rußpartikel älterer Motoren. "Wir haben erstmals gezeigt, dass der Ruß von EuroIV-Dieselmotoren schädlicher ist als der älterer Fahrzeuge und können auch erklären, warum", sagt Robert Schlögl, Direktor am Fritz-Haber-Institut: "Wahrscheinlich lassen sich die Ergebnisse, die wir für den Nutzfahrzeug-Motor gewonnen haben, auf Motoren von Personenwagen übertragen." Das hängt jedoch auch von den genauen Einstellungen des Motors ab, die für beide Motoren-Typen unterschiedlich sind.

Der Grund für die Gefährlichkeit der EuroIV-Rußpartikel ist deren gänzlich andere Struktur und Größenverteilung, erklärt Dang Sheng Su, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fritz-Haber-Institut und Koordinator der Zusammenarbeit mit den italienischen Kollegen. Die Teilchen im Ruß moderner Dieselmotoren, die der EuroIV-Norm entsprechen, sind zwischen fünf und 20 Nanometern groß, die Partikel aus alten Motoren erreichen im Schnitt fast die doppelte Größe. Die Rußteilchen aus EuroIV-Motoren haben zudem eine sehr defektreiche, fullerenartige Struktur und sind viel reaktiver als der eher graphitartige Ruß früherer Motorgenerationen. Schließlich tragen sie auf ihrer Oberfläche chemische Anhängsel, die sie noch einmal reaktiver machen, so dass sie menschliche Zellen leichter schädigen können.

"Politik und Industrie hatten sich zu sehr auf die Reduzierung von Rußemissionsraten fokussiert", sagt Robert Schlögl. Dabei hätten sie jedoch übersehen, dass die moderne Verbrennungstechnik eine ganz andere Art Rußpartikel erzeugt, die gesundheitlich noch gefährlicher ist als die alter Motoren. "Jetzt kommt es darauf an, die Rußfilter so zu entwickeln, dass sie diese kleinen, gefährlichen Rußpartikel vollständig vernichten, bevor sie in die Luft gelangen."

#### **Verwandte Links:**

[1] [Link zur Originalveröffentlichung:](#)

#### **Originalveröffentlichung:**

Dang Sheng Su, Annalucia Serafino, Jens-Oliver Müller, Rolf. E. Jentoft, Robert Schlögl, and Silvana Fiorito  
**Cytotoxicity and Inflammatory Potential of Soot Particles of Low-Emission Diesel Engines**  
*Environmental Science & Technology online*, 25. Januar 20081

#### **Kontakt:**

Dr. Dangsheng Su, Department of Inorganic Chemistry  
[Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin](#)  
Tel.: +49 30 8413 5406  
E-mail: [dangsheng@fhi-berlin.mpg.de](mailto:dangsheng@fhi-berlin.mpg.de)