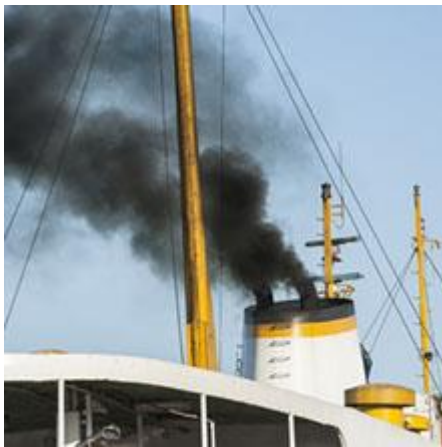


# Wie Schiffsabgase auf Lungenzellen wirken

Neuherberg, 8. Juni 2015. Im Zuge der Industrialisierung mehren sich die Abgase aus Verbrennungsprozessen, die unsere Lungen belasten. Speziell die Bewohner von Küstenregionen leiden unter den Partikelemissionen von Schiffsmotoren. Wie genau diese auf die Zellen in der Lunge wirken und wie verschiedene Kraftstoffe sich unterscheiden, konnten Forscher des Helmholtz Zentrums München, der Technischen Universität München (TUM) und der Universität Rostock in einer groß angelegten Kooperation jetzt erstmals nachweisen. Ihre Erkenntnisse wurden im Fachmagazin PLOS ONE veröffentlicht.



Quelle: Fotolia / Paul Vinten

Bisher war nur wenig darüber bekannt, wie Abgaspartikel den Stoffwechsel von menschlichen Lungenzellen beeinflussen und welche chemischen und physikalischen Eigenschaften für bestimmte Reaktionen der Zellen verantwortlich sind. Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen, startete das Forscherteam um Prof. Dr. Ralf Zimmermann, Forscher und Sprecher des internationalen Konsortiums Helmholtz Virtual Institute of Complex Molecular Systems in Environmental Health (HICE), mit einem eigens betriebenen Schiffsdieselmotor eine groß angelegte Messkampagne: „Als Kraftstoff haben wir Schweröl oder normales Diesel eingesetzt“ beschreibt Dr. Sebastian Öder, Erstautor der Studie den Ansatz. „In einem mobilen Labor wurden die dabei entstandenen Abgase dann in verdünnter Form direkt über die Lungenzellen geleitet.“

## **Unerwartete Reaktionen der Zellen auf Diesel**

Beide Kraftstoffe verursachten deutliche Stressantworten der Zellen: Während die Schweröl-Emissionspartikel hauptsächlich zu Reaktionen führten, die auf entzündliche Prozesse hinwiesen, reagierten die Zellen auf Diesel-Emissionspartikel mit einer sehr starken und breiten Antwort.

„Überraschenderweise zeigte sich insgesamt eine stärkere Reaktion der Zellen bei der Behandlung mit dem ‚sauberen‘ Diesel, der zwar etwas mehr Ruß jedoch deutlich weniger

bekannte toxische Verbindungen aufwies als das Schweröl“, so Öder. Insgesamt stellten die Forscher fest, dass die Diesel-Abgase wichtige zelluläre Stoffwechselwege, wie den Energiestoffwechsel, den Aufbau von Proteinen, Chromatinmodifikationen\* sowie zelluläre Transportprozesse beeinträchtigten. Dabei entdeckten sie sowohl Veränderungen bei der Aktivierung der jeweiligen Gene als auch bei Konzentrationen von wichtigen Proteinen und Stoffwechselprodukten. In künftigen Studien wollen die Wissenschaftler vor allem die Rolle des Rußes der Dieselabgase genauer klären.

„Als praktische Maßnahme empfehlen wir weiterhin, die Emissionen von Feinstäuben aus Schiffsabgasen - unabhängig vom verwendeten Kraftstoff und analog zum Straßenverkehr - durch den Einbau von Abgasfiltern zu reduzieren“, rät Studienleiter Zimmermann und warnt: „Die bisher ergriffene Maßnahme zur Verminderung von Abgasen, nämlich Schweröl durch Dieselkraftstoff (Marine Gas Oil, MGO) zu ersetzen, könnte sich nach unseren Ergebnissen als nicht ausreichend erweisen, um akute Gesundheitseffekte zu verringern.“

## Weitere Informationen

### Hintergrund

\*Chemische Veränderungen der DNA, die die Aktivität der Gene beeinflussen können.

### Original-Publikation

Oeder, S. et al. (2015). Particulate Matter from both Heavy Fuel Oil and Diesel Fuel Shipping Emissions show Strong Biological Effects on Human Lung Cells at Realistic and Comparable in vitro Exposure Conditions, PLOS ONE, Volume 10, e0126536

Das Helmholtz Zentrum München verfolgt als Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt das Ziel, personalisierte Medizin für die Diagnose, Therapie und Prävention weit verbreiteter Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus und Lungenerkrankungen zu entwickeln. Dafür untersucht es das Zusammenwirken von Genetik, Umweltfaktoren und Lebensstil. Der Hauptsitz des Zentrums liegt in Neuherberg im Norden Münchens. Das Helmholtz Zentrum München beschäftigt rund 2.300 Mitarbeiter und ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, der 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren mit rund 37.000 Beschäftigten angehören.

Die unabhängige Kooperationsgruppe Comprehensive Molecular Analytics(CMA) ist eine Forschungskoooperation zwischen dem Helmholtz Zentrum München und der Universität Rostock (Lehrstuhl für Analytische Chemie). Gegenstand der Forschung ist die Entwicklung und Anwendung massenspektrometrischer Analysetechniken, um komplexe molekulare Substanzgemische zu charakterisieren. In dem gemeinsamem Massenspektrometriezentrum (JMCS) werden neue Messtechnologien entwickelt und molekulare Profile erstellt, insbesondere im Hinblick auf die Analyse von Aerosolen und ihrer Effekte auf die Gesundheit.

Die Technische Universität München (TUM) ist mit rund 500 Professorinnen und Professoren, 10.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und mehr als 37.000 Studierenden eine der forschungsstärksten Technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunkte sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften und Medizin, ergänzt um die Wirtschafts- und Bildungswissenschaften. Die TUM handelt als unternehmerische Universität, die Talente fördert und Mehrwert für die Gesellschaft schafft. Dabei profitiert sie von starken Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft. Weltweit ist sie mit einem Campus in Singapur sowie Niederlassungen in Brüssel, Kairo, Mumbai, Peking und São Paulo vertreten. An der TUM haben Nobelpreisträger und Erfinder wie Rudolf Diesel und Carl von Linde geforscht. 2006 und 2012 wurde sie als Exzellenzuniversität ausgezeichnet. In internationalen Rankings gehört sie regelmäßig zu den besten Universitäten Deutschlands.

---

Ansprechpartner für die Medien:

Abteilung Kommunikation, Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg - Tel.: 089-3187-2238 - Fax: 089-3187-3324 - E-Mail

Fachlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr. Ralf Zimmermann, Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Kooperationsgruppe Comprehensive Molecular Analytics, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg - Tel.: 089-3187-4048 - E-Mail