



foto: frank reiser/paul scherrer institut
In einer Smog-Kammer am PSI wurden die atmosphärischen Veränderungen ausgestoßener Partikel simuliert.

Schädlicher Feinstaub aus neuen Benzinmotoren

30. Juni 2015, 13:24

Forscher haben herausgefunden, dass Motoren, die der neuesten EU-Norm entsprechen, Feinstaub in schädlichen Mengen ausstoßen

Bern – Laut der Weltgesundheitsorganisation WHO starben 2012 weltweit 7 Millionen Menschen frühzeitig an den Folgen von Luftverschmutzung. Seit mehr als zehn Jahren zeigen Studien, dass Partikel als Feinstaub in der Luft (Particulate Matter – PM) zu Gesundheitsschäden führen.

Neben den primären – von der Quelle ausgestoßenen Partikeln – sind die sogenannten sekundären, durch Sonnenlicht photochemisch entstandenen und veränderten Partikel von zentraler Bedeutung: Sie sind allgegenwärtig und können bis zu 90 Prozent des gesamten Feinstaubs ausmachen.

Eine relevante Feinstaubquelle sind Abgase aus Benzinmotoren, deren Toxizität aber noch weitgehend unerforscht ist. Nun konnte ein internationales Forscherteam unter der Leitung der Lungenforscherin Marianne Geiser vom Institut für Anatomie der Universität Bern und des Aerosolforschers Josef Dommen vom Schweizer Paul Scherrer Institut (PSI) zeigen, dass sekundäre Partikel aus der Benzinverbrennung in sogenannten Euro-5-Motoren das Lungengewebe direkt schädigen sowie dessen Abwehrfunktionen schwächen.

Gefährlicher sekundärer Feinstaub

Die Forschenden betonen, dass technische Weiterentwicklungen bei Benzinmotoren nicht zwingend zu weniger gesundheitsschädigenden Resultaten führen. Sekundäre Partikel sind kleiner als ein Tausendstel Millimeter (sogenannt PM 1) und werden beim Einatmen zu einem großen Teil in den Atemwegen abgelagert. Das bei gesunden Personen normalerweise gut ausgebildete Abwehrsystem in der Lunge sorgt dafür, dass abgelagerte Partikel möglichst rasch unwirksam gemacht und aus der Lunge entfernt werden.

Können aber eingeatmete Partikel dieses Abwehrsystem aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften überwinden, besteht die Gefahr, dass das Lungengewebe irreparabel geschädigt wird. Gefährdet sind insbesondere Asthmatiker sowie Personen mit Chronisch Obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) oder Cystischer Fibrose (CF).

Konzentrationsmessung

In kombinierten Experimenten haben die Forschenden nun die Giftigkeit von Partikeln, die aus den Abgasen eines Euro-5-Benzinmotors in der Atmosphäre gebildet werden, untersucht. So wurden in der Smog-Kammer am PSI die atmosphärischen Veränderungen ausgestoßener Partikel simuliert und mit einem neu entwickelten Gerät deren Konzentration variiert.

Eine ebenfalls neu entwickelte Aerosol-Depositionskammer ermöglichte es, die Partikel realitätsnah auf Zellkulturen von gesunden und kranken Atemwegen zu platzieren. "So konnten wir die Gefährdung von besonders empfindlichen Personengruppen abklären, die aus ethischen Gründen nie an einer Studie hätten teilnehmen können", sagt Josef Dommen.

Die deponierte Partikelmasse von 10 bis 350 Nanogramm (Milliardstel Gramm) pro Quadratzentimeter Zelloberfläche entspricht einer Atemwegs-Tagesdosis von leicht verschmutzter, ländlicher Luft mit 20 Mikrogramm (Millionstel Gramm) PM pro Kubikmeter Luft bis hin zu einer sehr starken Luftverschmutzung

in einer Megacity (1000 Mikrogramm PM pro Kubikmeter Luft).

Kein Schwellenwert feststellbar

Die Ergebnisse zeigten: Bei allen Zellkulturen wurde ein erhöhter Zelltod in Abhängigkeit zur Partikeldosis nachgewiesen. Zudem wurden in den Zellen – ebenfalls dosisabhängig – weniger Entzündungsmediatoren ausgeschüttet, die für unsere Körperabwehr von zentraler Bedeutung sind. "Beide Reaktionen reduzieren die Fähigkeit der Atemwegszellen, auf einen nachfolgenden viralen oder bakteriellen Angriff entsprechend zu reagieren", erklärt Marianne Geiser.

Diese Zellschädigungen wurden auch bei der kleinsten verwendeten Partikeldosis beobachtet, was darauf hinweist, dass es keinen Schwellenwert gibt. (red, 30.6.2015)

Originalstudie:

Toxicity of aged gasoline exhaust particles to normal and diseased airway epithelia

Weiterlesen:

Studie: "Klimawandel zerstört 50 Jahre Fortschritt"

Wie sich dicke Luft auf den Geist schlägt

Ultrafeiner Staub beeinflusst Herzfunktion

© STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H. 2015

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.
Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.
