

Feinstaub aus Flugzeugen wird mit der Zeit gesundheitsschädlicher

Forschende der Universität Basel haben untersucht, wie sich Feinstaubpartikeln im Abgas aus Flugzeug- und Schiffsmotoren an der Luft verändern. Dabei zeigte sich: Insbesondere die Flugzeugemissionen werden im Laufe der Zeit toxischer.

Christine Möller

Feinstaub besteht aus winzigen Partikeln, deren Durchmesser im Nanometerbereich liegen. Sie entstehen beispielsweise beim Verbrennen von Kraftstoffen, schweben in der Luft und können tief in die Atemwege eindringen. Hier können sie sogenannten oxidativen Stress auslösen, einen Prozess, der Entzündungen begünstigt und langfristig zu schwerwiegenden Gesundheitsproblemen wie Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen kann. Fachkreise bezeichnen diese schädliche Wirkung der Partikel auch als oxidatives Potenzial.

Feinstaubpartikel verweilen aber meist Stunden bis mehrere Tage in der Atmosphäre, bevor Menschen sie einatmen. Wie sich die gesundheitsschädigenden Eigenschaften der Partikel mit der Zeit verändern, ist bisher wenig erforscht. Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Markus Kalberer hat deshalb untersucht, wie sich das oxidative Potenzial und damit die Toxizität von Feinstaubpartikeln aus einem kleinen Flugzeug-Düsentriebwerk und einem Schiffsdieselmotor über die Zeit entwickelt.

Flugzeugabgase werden toxischer

Mithilfe eines photochemischen Reaktors simulierten die Forschenden, was mit den Partikeln in der Atmosphäre über einen Zeitraum von 1 bis 12 Tagen geschieht. Um die oxidierenden Eigenschaften frischer und gealterter Abgase zu untersuchen, verwendeten sie ein an der Universität Basel eigens entwickeltes Messgerät, das Online Oxidative Potential Ascorbic Acid Instrument (OOPAAI).

Die Ergebnisse waren bemerkenswert: Während die gesundheitsrelevanten Eigenschaften der Emissionen von Schiffsmotoren im Laufe der Zeit weitgehend stabil blieben, stieg das oxidative Potenzial der Flugzeugemissionen mit zunehmendem Alter der Partikel deutlich an. Grund dafür sind Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Partikel, wenn sie über längere Zeit unter Sonneneinstrahlung mit Bestandteilen der Luft reagieren können.

Nicht nur frische Abgase sind schädlich

Dr. Battist Uttinger, einer der beiden Erstautoren der Studie vom Departement Umweltwissenschaften und Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel, erklärt: «Unsere Studie zeigt, dass es wichtig ist, über frisch emittierte Abgaspartikel hinauszuschauen. Atmosphärische Prozesse können die oxidativen Eigenschaften der Partikel erheblich verändern, und damit auch ihr Potenzial, die menschliche Gesundheit zu schädigen.»

Markus Kalberer fügt an: «Diese Studie zeigt klar, dass die heutigen gesetzlichen Grundlagen, wie die Schweizerische Luftreinhalteverordnung, die Eigenschaften der toxischsten Feinstaubquellen und Feinstaub Eigenschaften nicht genügend berücksichtigen.»

Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt, dass jährlich mehr als sieben Millionen vorzeitige Todesfälle auf die Belastung durch hohe Konzentrationen von Luftverschmutzungspartikeln zurückzuführen sind – mehr als doppelt so viele wie die weltweiten Todesfälle durch AIDS, Malaria und Tuberkulose zusammen.

Originalpublikation

Alexandre Barth, Battist Uttinger et al.

[Online characterisation of oxidative potential and reactive oxygen species of fresh and aged aircraft turbine and ship engine particulate emissions](#)

Environmental Science: Atmospheres (2026), doi: 10.1039/d5ea00174a