

Physik

Forschen, dass es nur so staubt

USCHI SORZ

Der Winter steht vor der Tür und mit ihm werden nicht nur die neuesten Grippeviren Einzug ins Register der saisonbedingten Unannehmlichkeiten halten. Schon lange ist durch Studien belegt, dass auch Lungen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der kalten Jahreszeit signifikant ansteigen. Einen der Übeltäter kennt man ebenfalls: Feinstaub.

Weltweite Forschung am Staub

Die Zusammensetzung und Mechanismen des Feinstaub in allen Einzelheiten zu entschlüsseln, ist langwierig und mühsam, denn es handelt sich um ein äußerst vielschichtiges Gemisch. Unzählige feste und flüssige Teilchen weisen die unterschiedlichsten Eigenschaften und Merkmale auf. Die einzelnen Partikel sind kleiner als zehn Mikrometer, das ist kleiner, als ein Haar dick ist. Es gibt aber noch wesentlich winzigere, wahrscheinlich auch gefährlichere. Ihnen ist die internationale Forschung auf der Spur.

„Um wirklich sinnvolle Schritte setzen zu können, brauchen wir fundierte wissenschaftliche Daten“, sagt Jürgen Schneider, Leiter des Programmabreichs Wirtschaft & Wirkung im Umweltbundesamt. „Erst wenn wir wissen, wo die Quellen sind, wie groß ihr jeweiliger Beitrag ist und welche die wichtigsten sind, können wir entscheiden, wo wir ansetzen, um den größten Effekt zu erzielen.“

Sei es beim Verkehr oder beim Hausbrand, bei SO₂- oder Ammoniakemissionen, um nur einige der vielen Faktoren zu nennen. „Wir gehen davon aus, dass Feinstaub der Luftschadstoff mit den gravierendsten gesundheitlichen Folgen ist“, fährt der Lufthygieneexperte fort. „Ziel der Forschung ist es, uns bessere und

kosteneffizientere Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu ermöglichen.“ Feinstaubforschung hat vielfältige medizinische, technische und naturwissenschaftliche Aspekte. Geforscht wird weltweit und transdisziplinär. „Bei einem derart komplexen Thema funktioniert Forschung nur im internationalen Gleichklang“, so Schneider.

Mit Feinstaub befasst sich auch die Arbeitsgruppe für Aerosolphysik und Umweltphysik an der Universität Wien. Neben Caltech (California Institute of Technology) und den Universitäten von Minneapolis und Helsinki zählt Wien zu den internationalen Zentren der Aerosolwissenschaften. Die Forschungskooperationen der Spezialisten aus der Boltzmannasse erstrecken sich über den gesamten Globus.

Wiener Messmethoden

Erworben hat sich Wien den guten Namen in der Aerosolphysik u.a. auf dem Gebiet der Methodenentwicklung für innovative Aerosolmessungen. Der Vienna Differential Mobility Analyzer DMA von Reischl oder der Impak-

tor von Berner beispielsweise sind international ein Begriff. Triebfeder für solche Entwicklungen sind zumeist wissenschaftliche Fragestellungen.

„Mit den üblichen Techniken lassen sich Aerosole nun einmal nicht messen“, sagt Regina Hitzenberger von der Forschungsgruppe Aerosol- und Umweltphysik. „Also, was macht man, wenn man sich dafür interessiert? Man entwickelt sich die Messmethoden selbst.“ Und dafür hat die Wiener Aerosolgruppe offenbar ein gutes Händchen. Auf Hitzenbergers Konto geht etwa eine optische Rußmessmethode, mit der man den Anteil von Holzrauch im atmosphärischen Ruß von jenem fossiler Brennstoffe – in unseren Breiten hauptsächlich Dieselruß – quantitativ trennen kann.

„Es ist weltweit das einzige Gerät“, erklärt die Universitätsprofessorin. Bisher konnte man Holzruß nicht direkt messen. Ihre Integrating Sphere Method hat nicht nur im internationalen Kollegenkreis Interesse geweckt, auch eine Firma ist schon mit einem konkreten Kooperationswunsch an sie herangetreten. Der Trend zu Holzheizungen durch den Umstieg auf

kohlendioxidneutrale Energietechnologie hat nämlich eine Kehrseite: Holzfeuerung ist eine nicht unerhebliche Quelle für Feinstaub.

Nanoforschung am Feinstaub

Neben Einzelbestandteilen sind auch Größenkategorien ein Kriterium. Messen gängige Monitoringgeräte in Dimensionen bis zehn oder neuerdings auch 2,5 Mikrometer, bewegt sich die Forschung inzwischen schon in viel kleineren Dimensionen. „Nanoteilchen entstehen bei jedem Verbrennungsprozess“, sagt Wladyslaw Szymanski, Sprecher der Wiener Aerosolgruppe. „Sie sind Teil des atmosphärischen Aerosols und stecken natürlich auch im Feinstaub.“ Noch gibt es keinerlei offizielle Richtlinien für relevante Konzentrationen von ultrafeinen Partikeln. „Aber die Physik muss ja vorausdenken“, so Szymanski.

Der Universitätsprofessor hat gemeinsam mit ungarischen Kollegen ein bahnbrechendes optisches Messgerät für Feinstaub entwickelt: Das Dual Wavelength Optical Particle Spectrometer DWOPS steht derzeit im Vorprototypstadium in der Boltzmannasse und erregt in Forscherkreisen internationale große Aufmerksamkeit. Es misst Teilchen unter 2,5 Mikrometer, dazu ihre Anzahl und ihr Vermögen, Licht zu absorbieren oder zu streuen. „Wir entwickeln auch Methoden, um Partikel zu finden, die so winzig sind, dass man sie optisch gar nicht mehr messen kann“, ergänzt Szymanski. „Denn auch die wollen wir physikalisch verstehen.“ Was sie der Gesundheit antun, liegt noch weitgehend im Dunkeln. „Wissenschaftlich sind wir mit Nanopartikeln heute so weit, wie es Madame Curie mit der Radioaktivität war.“



Wladyslaw Szymanski, Sprecher der Wiener Aerosolgruppe, vor seinem Messgerät

