

Auch saubere Kohleverbrennung beeinflusst das Klima

KIT-Klimaforscher untersuchen, wie sich feinste Partikel (Aerosole) aus Kraftwerksabgasen auf Wolken und Niederschlag auswirken.



Fliegendes Labor: Im Ultraleichtflugzeug untersuchen die KIT-Klimaforscher Aerosole direkt in Höhe der Abluftfahnen von Kraftwerken. (Foto: Sylwester Arabas)

Moderne Kohlekraftwerke entziehen ihren Abgasen Schwefel und Stickstoff und reduzieren die Abgabe umweltgefährlicher Säuren damit deutlich. Einen bislang unbeachteten klimarelevanten Nebeneffekt dieser Technologie haben nun Wissenschaftler des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) nachgewiesen: Die Reinigung führt zu einer Vervielfachung der Emissionen ultrafeiner Partikel, welche die Wolkenbildung so beeinflussen können, dass es zu geringeren und selteneren, dann jedoch heftigeren Niederschlägen kommt.

Mit komplexen technischen Verfahren entfernen moderne Kohlekraftwerke Schadstoffe aus ihren Abgasen: So minimiert die Rauchgaswäsche Schwefeldioxid auf wenige Prozent, die Selektive Katalytische Reduktion (SCR) setzt Stickstoffdioxid (NO₂) zu Stickstoff und Sauerstoff um. Ein geringer Anteil, etwa zwei Prozent, des verbleibenden Schwefels wird dabei jedoch direkt in Schwefelsäure umgewandelt.

„Deren Masse fällt bei der Gesamt-Schwefelbilanz nicht ins Gewicht,

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Presse, Kommunikation und
Marketing
Tel.: +49 721 608-48121
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: margarete.lehne@kit.edu

allerdings verteilt sich diese geringe Masse auf eine extrem hohe Anzahl ultrafeiner Schwefelsäuretröpfchen: bis zu 50.000 Partikel pro Kubikzentimeter noch nach 50 Kilometern in der Abluffahne“, sagt Wolfgang Junkermann vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU). Ein einzelnes Kraftwerk gibt dabei dabei so viele Partikel (Aerosole) in die Luft ab wie der Verkehr auf mehreren tausend Kilometern Autobahn. Mit nur wenigen Nanometern Durchmesser (ein Nanometer = ein Millionstel Millimeter) seien diese sogar noch kleiner als die feinen Aerosole aus Autoabgasen.

Der „Blue Plume“ (dt. „blaue Abluffahne“) genannte Effekt ist Kraftwerks-Ingenieuren zwar bekannt, seine Auswirkungen auf die Umwelt sind bislang jedoch wenig untersucht. „Es ist sehr schwierig, diese ultrafeinen Aerosole in der Luft nachzuweisen und eindeutigen Quellen zuzuordnen“, so Junkermann. Die Forscher des IMK-IFU setzen deshalb ein Ultraleichtflugzeug – das kleinste bemannte Umweltforschungsflugzeug der Welt – ein, mit dem sie direkt in Höhe der Abluffahnen die Emissionen und das Anwachsen der Aerosole verfolgen. Dabei haben sie bei Messungen in Deutschland, der Inneren Mongolei, Australien und Finnland beobachtet, dass die Schwefelsäuretröpfchen in der Atmosphäre innerhalb weniger Stunden zu Wolkenkondensationskernen anwachsen. „Die hohe, zusätzliche Anzahl dieser Kerne führt bei der Ausbildung von Wolken zu einer Verteilung des verfügbaren Wassers auf viele, aber kleinere Wolkenröpfchen. Damit verzögert sich zunächst die Bildung von Regentropfen“, erläutert Klimaforscher Junkermann „und die Wahrscheinlichkeit von Starkregen nimmt zu“. Anstelle gleichmäßiger, regional verteilter Regenfälle könne es einerseits zu längeren Trockenperioden, andererseits jedoch zu heftigeren Niederschlägen kommen. Wo diese dann schließlich fallen, sei nicht vorhersehbar. Das hänge von der Windrichtung und -geschwindigkeit in zwei bis fünf Kilometern Höhe ab und könne auch mehr als 1000 Kilometer entfernt sein.

Klimarelevant, so Wolfgang Junkermann, sei das in zweierlei Hinsicht: „Die Umverteilung des Niederschlags ist für die Landwirtschaft in regenarmen Gebieten ein Desaster. Zudem wirkt sich die längere Verweilzeit von Wasserdampf in der mittleren Atmosphäre möglicherweise negativ auf die Strahlungsbilanz und damit auf den Treibhauseffekt aus.“ Die Zusammenhänge zwischen lokalen Emissionen, regionaler Auswirkung auf Wolken und Niederschlag sowie auch auf die Energiebilanz der Atmosphäre seien bisher nur unzureichend untersucht und erfordern weitere

Experimente und Modellrechnungen. Die KIT-Wissenschaftler wollen mit ihrem „fliegenden Aerosol-Labor“ hierzu Daten für Prozess-Studien liefern, die mit Bodenstationen, Satelliten und großen Forschungsflugzeugen nicht erhoben werden können.

Nähere Informationen: Junkermann, W., Vogel, B., and Sutton, M.A., The climate penalty for clean fossil fuel combustion, Atmospheric Chemistry and Physics, 11, 12917-12924, 2011

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.