

Pressemitteilung

Verwirbelte Luft läßt neue Partikel entstehen

Wissenschaftler beobachten erstmals per Hubschrauber die Neubildung durch Turbulenz in der Höhe

Utrecht/Leipzig. Ein internationales Wissenschaftlerteam hat erstmals die Bildung neuer Aerosolpartikel durch Verwirbelungen in höheren Luftschichten vom Hubschrauber aus beobachtet. Möglich wurde das durch den Einsatz eines Partikelzählers als Hubschrauberlast in Kombination mit bodengestützten Lasern und anderen Meßinstrumenten während einer Feldkampagne in der Nähe der Niederländischen Stadt Utrecht. Neu gebildete Partikel sind zwar am Anfang nur einige Nanometer groß. Sie können aber innerhalb weniger Stunden schnell anwachsen und dann sowohl als Kondensationskeime zur Wolkenbildung als auch zum Zurücksteuern des Sonnenlichts beitragen. Es sei wichtig, diese Prozesse zu verstehen, um die direkten und indirekte Effekte der wenige Nanometer kleinen Partikel auf das Klima zu erkennen, schreiben die Forscher im Fachblatt *Atmospheric Chemistry and Physics*.

Am Morgen des 13. Mai 2008 beobachteten die Wissenschaftler eine Anhäufung von Partikeln in 700 Metern Höhe in einer Luftschicht, die durch zwei Inversionen nach unten und oben isoliert war. „Aus den vertikalen Profilen und der Schichtung vermuten wir, dass diese lokale Anhäufung an Partikeln auf neu gebildete Partikel zurückzuführen ist, die sich durch lokale Prozesse wie die Verwirbelung der Luft zwischen den Sperrschichten gebildet haben“, erklärt Dr. Birgit Wehner vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT). „Aus unseren Beobachtungen war es nicht möglich, das genaue Alter der Teilchen zu bestimmen. Aber normalerweise wachsen diese ein paar Nanometer pro Stunde. Wir schätzen daher, dass die Partikel also nur eine Stunde oder sogar noch jünger waren.“ Die Analyse der frühsommerlichen Hochdruck-Wetterlage ergab, dass die Luft aus Dänemark kam und über das Ruhrgebiet zog – also alles andere als sauber war. Ihre Entdeckung erklärt das Forscherteam aus Deutschland, den Niederlanden, den USA und Finnland damit, dass die kleinräumigen Luftverwirbelungen vermutlich zu einer Übersättigung an möglichen Vorläufergasen führt, die entscheidend für die Bildung neuer Partikel sind. Die Bildung neuer Partikel wurde bisher vorallem in bodennahen Schichten beobachtet.

Unter Atmosphärenforschern herrscht Einvernehmen, dass Schwefelsäure und Wasserdampf wahrscheinlich die entscheidenden Faktoren sind, die zur Nukleation und damit zur Partikelbildung führen. Genauso unbestritten ist, dass organische Dämpfe zum Wachsen der Partikel beitragen. Dennoch gibt es noch große Wissenslücken und diese Prozesse sind bisher nicht im Detail verstanden. Wegen der Bedeutung dieser winzigen Aerosolpartikel auf das Klima der Erde untersuchen daher weltweit Forscher diese Prozesse. "Unsere Beobachtungen sind wichtig für die Interpretation vieler bereits veröffentlichten Bodenstudien über die Neubildung von Partikeln. Ohne Kenntnisse über die Prozesse in der Höhe können die Beobachtungen von Boden aus schnell zu Fehlinterpretationen führen", so Dr. Holger Siebert, der seit vielen Jahren Erfahrungen mit Hubschraubermessungen hat, über die Bedeutung der Studie.

Die Messungen wurden während der Feldkampagne „Intensive Observation Period at Cabauw Tower“ (IMPACT) in der Nähe von Utrecht in den Niederlanden durchgeführt. Dort befindet sich ein über 200 Meter hoher Messturm, der von sieben Niederländischen Instituten zusammen betrieben wird und der zu den wichtigsten Plätzen der Atmosphärenforschung weltweit zählt. Ergänzt wurden die Messungen von einem LIDAR - also einem Laser, mit dem die Eigenschaften der untersten Luftschichten vom Boden aus

erkundet werden.

Möglich wurden die neuen Beobachtungen vor allem durch den Einsatz der Beobachtungsplattform ACTOS, die am IfT entwickelt wurde. Dabei handelt es sich um ein Minifluggerät, das verschiedene Messgeräte beherbergt und von einem Hubschrauber in die unterschiedlichen Luftschichten transportiert wird. Dabei hängt es an einem über 140m langen Seil, damit die Rotorblätter des Hubschraubers die Messung nicht verfälschen. Auf diese Weise sind Vor-Ort-Untersuchungen der Luft bis in Höhen von etwa drei Kilometern möglich. So hatte ACTOS beispielsweise einen Partikelzähler an Bord, der Ultrafeinstaub von sechs Nanometern bis zu 2.5 Mikrometern Größe erfasst - also 1000-mal kleiner als der Durchmesser eines menschlichen Haares. "Dennoch ist der Nukleationsprozess an sich eine offene Frage, denn es fehlen Möglichkeiten, die Vorläufergase direkt vor Ort in der Luft zu messen. Unser Ziel ist es daher, in Zukunft die Partikel, und die Luftverwirbelungen in noch höherer räumlicher Auflösung gleichzeitig messen zu können", erzählt Dr. Holger Siebert über die künftigen Pläne. So wird bei der nächsten Messkampagne, die im April 2011 auf Barbados stattfindet, eine noch besser ausgestattete Version von ACTOS zum Einsatz kommen. Auf der Karibikinsel Barbados wollen die Forscher die Bildung von Passatwolken genauer unter die Lupe nehmen, über die ebenfalls noch wenig bekannt ist.

Tilo Arnhold

Publikation:

B. Wehner, H. Siebert, A. Ansmann, F. Ditas, P. Seifert, F. Stratmann, A. Wiedensohler, A. Apituley, R. A. Shaw, H. E. Manninen, and M. Kulmala (2010): Observations of turbulence-induced new particle formation in the residual layer. *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 4319–4330, 2010

<http://dx.doi.org/10.5194/acp-10-4319-2010>

Die Studie wurde von der EU im Rahmen des Projektes „Aerosol Cloud Climate and Air Quality Interactions“ (EUCAARI) gefördert.

Weitere Infos:

Dr. Birgit Wehner/ Dr. Holger Siebert
Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT)
Tel. 0341-235-2841, -2469

http://www.tropos.de/ift_personal.html

Links:

Turbulenzmesssystem ACTOS:

http://cloudlab.tropos.de/actos/ACTOS_ger.html

http://www.uni-leipzig.de/~strahlen/web/research/de_index.php?goto=helios

Cabauw Tower:

<http://www.knmi.nl/onderzk/atmoond/cabauw/cabauw.html>

Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft. Ihr gehören zurzeit 87 Forschungsinstitute und Serviceeinrichtungen für die Forschung sowie zwei assoziierte Mitglieder an. Die Ausrichtung der Leibniz-Institute reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Sozial- und

Raumwissenschaften bis hin zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute bearbeiten gesamtgesellschaftlich relevante Fragestellungen strategisch und themenorientiert. Dabei bedienen sie sich verschiedener Forschungstypen wie Grundlagen-, Groß- und anwendungsorientierter Forschung. Sie legen neben der Forschung großen Wert auf wissenschaftliche Dienstleistungen sowie Wissenstransfer in Richtung Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Sie pflegen intensive Kooperationen mit Hochschulen, Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Das externe Begutachtungsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft setzt Maßstäbe. Jedes Leibniz-Institut hat eine Aufgabe von gesamtstaatlicher Bedeutung. Bund und Länder fördern die Institute der Leibniz-Gemeinschaft daher gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen etwa 16.100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon sind ca. 7.100 Wissenschaftler, davon wiederum 2.800 Nachwuchswissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,3 Mrd. Euro, die Drittmittel betragen etwa 280 Mio. Euro pro Jahr.

<http://www.leibniz-gemeinschaft.de>