

Pressemitteilung

## **Wolkenjäger in der Karibik**

*Leipziger Forscher untersuchen Passatwolken per Helikopter*

**Barbados/ Leipzig.** Wissenschaftler aus Deutschland starten im April eine Messkampagne, um Passatwolken in der Karibik zu untersuchen. Die Forscher wollen so herausfinden, wie die Bildung von tiefen Cumuluswolken im Detail funktioniert und wie diese durch unterschiedliche Aerosole beeinflusst wird. Das Verstehen dieser Prozesse ist von großer Bedeutung für mögliche Auswirkungen auf das Klima. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bund und Land fördern die Kampagne daher mit insgesamt 250 000 Euro.

Im November 2010 hatte das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT) zusammen mit dem Meteorologischen Institut der Universität Leipzig (LIM) bereits eine erste Messkampagne auf der Karibikinsel Barbados durchgeführt, die nun drei Wochen lang fortgesetzt wird. 2010 gelang mit Hilfe eines neu entwickelten Partikelzählers und der direkten Kombination mit Strahlungsmessungen die bisher genaueste Untersuchung von einzelnen Wolken weltweit. Das Experiment ist eingebettet in eine Langzeitstudie des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg, das dort eine Beobachtungsstation aufgebaut hat.

Weil tiefe Cumuluswolken in der Region der Passatwinde weit verbreitet sind spielen sie eine wichtige Rolle beim Transport von Wasser in die freie Atmosphäre und beim Strahlungshaushalt der Erde. Außerdem beeinflussen diese Wolken die Dynamik der gesamten atmosphärischen Grenzschicht indem sie den vertikalen Transport von Feuchtigkeit und Wärme zwischen der Oberfläche der Ozeane und der freien Atmosphäre verstärken. In den Modellen der globalen Kreisläufe sind diese Wolken bisher nicht ausreichend berücksichtigt, obwohl ihr Einfluss auf das Klima von Bedeutung ist und der letzte IPCC-Report kritisch anmerkte, dass „niedrige Wolken den größten Anteil an den Unsicherheiten der Klimamodelle haben“. Typisch für die Region der wolkenreichen Passatwinde ist eine 300 bis 800 m hohe feuchte und gut durchmischte Luftschicht über dem Ozean. Darüber befindet sich eine instabile Wolkenschicht von bis zu zwei Kilometern Höhe. Durch die vertikale Begrenzung existieren diese Passatwolken nur wenige Stunden, was größtenteils Regen verhindert. Kommt es trotzdem zu Niederschlägen, dann kann es zu überraschenden Starkniederschlägen führen.

Barbados am Rand der Karibik wurde für die Untersuchungen ausgewählt, weil die Bedingungen optimal für diese Experimente sind. Bereits seit den 1960er Jahren laufen dort Langzeitsudien der University of Miami zusammen mit dem Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology. Charakteristisch für Barbados sind die gleichmäßigen Passatwinde aus östlicher Richtung. Weil die Insel die östlichste der Karibischen Inseln ist und die Luft vom Atlantik kommt, gibt es hier – abgesehen von Schiffen und Flugzeugen – über Tausende von Kilometern praktisch keine von Menschen verursachte Luftverunreinigungen und damit auch keine anthropogenen Aerosolpartikel. Das größte Potenzial als Kondensationskeime die Eigenschaften von Wolken zu verändern haben hier neben Seesalz vorallem Staubteilchen aus der Sahara, die mit den Winden aus Afrika über den Atlantik gelangen.

Eine erste Messkampagne wurde im November durchgeführt, da in diesem Monat das Risiko von Hurrikans und starken Niederschlägen geringer als im Sommer ist, die Passatbewölkung aber schon wieder ausreichend vorhanden ist. "Und dann trifft uns in der Vorbereitungsphase der Hurrikan Tomas – wohl seit Jahrzehnten der erste Hurrikan, der Barbados wirklich voll getroffen hat. Zum Glück gab es weder bei der Technik noch bei

unseren vier Kollegen, die die Kampagne vorbereitet haben, nennenswerten Schaden", berichtet Dr. Holger Siebert vom IfT erleichtert. Untersuchungen von Satellitenaufnahmen hatten ergeben, dass um diese Jahreszeit etwa die Hälfte von Barbados mit Wolken bedeckt ist. Die verlässliche "Versorgung" mit geeigneten Wolken sowie die ideale Lage der Insel im Atlantischen Ozean und die damit verbundene Entfernung zu signifikanten Quellen anthropogener Verschmutzung, waren Gründe, Barbados auszuwählen. Dazu kommt, dass die Höhe der Wolken mit der Passatinversion bei rund 1500 Metern Höhe begrenzt ist. Damit sind die Wolken sehr gut per Helikopter zu erreichen, der das Messgerät an einem 150 Meter langen Seil schleppt und in die Wolken manövriert. Da ein Hubschrauber fünfmal langsamer als ein Flugzeug fliegen kann, erreichen die Forscher damit eine viel bessere räumliche Auflösung. Zusammen mit einem neu entwickelten Hochgeschwindigkeitspartikelzähler konnte über Barbados erstmals verschiedene Eigenschaften einer Wolke mit einer räumlichen Auflösung von unter einem Meter untersucht werden. Diese Messtechnik wurde hier erstmals bei luftgetragenen Messungen eingesetzt.

Für solche Messungen wurde in Leipzig das Turbulenzmesssystem ACTOS (Airbone Cloud Turbulence Observation System) entwickelt. Dabei handelt es sich um einen autonomen Messgeräteträger für räumlich hochaufgelöste Wolkenmessungen im Zentimeter- bis Dezimeterbereich, der im Jahr 2000 erstmals erfolgreich eingesetzt wurde. Das System beinhaltet eine große Anzahl von verschiedenen, teilweise neu entwickelten Sensoren. Bei der Messkampagne wurden Ende 2010 erstmals viele wichtige Parameter parallel und in sehr hoher räumlicher Auflösung gemessen. Dazu zählen auch Strahlungsdaten, die das vom Meteorologischen Institut der Universität Leipzig (LIM) entwickelte Messgerät SMART-Helios geliefert hat. „Dies ist bisher einzigartig da man sonst zwei direkt übereinander fliegende Flugzeuge benötigen würde, was bestenfalls theoretisch funktionieren würde“, erläutert Holger Siebert. Zusätzlich werden auch bodengebundene Messungen zur Charakterisierung des atmosphärischen Aerosols durchgeführt, die die Vergleichbarkeit von bodengebundenen Daten mit solchen in größeren Höhen untersuchen sollen.

"Die lokalen Behörden haben uns nach anfänglicher Skepsis großartig unterstützt und die Flugsicherung hat uns enormes Vertrauen entgegengebracht. Bedenken wegen zu starken Windes für sichere Starts und Landungen zerstreuten sich schnell und trotz der unmittelbaren Nähe zu einem internationalen Flughafen kam es kaum zu Verzögerungen. Unser deutscher Pilot, mit dem wir schon viele ACTOS-Flüge in Europa durchgeführt haben und ein Pilot des kanadischen Hubschrauberbetreibers zusammen sorgten für insgesamt 17 Messflüge, die mit großen Interesse von der lokalen Bevölkerung am Zaun begleitet wurden“, berichtet Dr. Birgit Wehner vom IfT. "Wir sind überzeugt, dass uns der Einsatz der einzigartigen Messplattform ACTOS zusammen mit den Untersuchungen der Strahlungseigenschaften von Wolken in der Passatregion einen großen Schritt vorwärts bringen bei der Erforschung der grundlegenden Wolkenprozesse."

Die Anzahl der Kondensationskeime - also Aerosolpartikel im Größenbereich um 100 Nanometer - sind zwar von großer Bedeutung für die Wolkenbildung und Strahlungseigenschaften, könnten aber nicht der Hauptfaktor bei der Entwicklung von Niederschlägen in diesen tropischen Wolken sein, vermuten die Wissenschaftler. "Viel wahrscheinlicher sind turbulente Prozesse bei denen große Tropfen zusammenstoßen und noch größere Tropfen bilden. In den Tropen gibt wenig Kondensationskerne und daher muss sich das Wolkenwasser auf wenige aber dafür größere Tropfen verteilen. Um so schneller können diese bei Kollisionen zur Größe von Niederschlagstropfen wachsen", erzählt Dr. Holger Siebert. Momentan gibt es immer noch eine große Diskrepanz bei den

Niederschlägen zwischen den Ergebnissen der Modelle und den tatsächlichen Wetterbeobachtungen. Neben der Niederschlagsbildung einzelner Passatwolken ist auch deren Rolle im globalen Wasserkreislauf bisher noch nicht ausreichend erforscht. Die Auswertung der Daten wird mehrere Monate bis Jahre dauern. Anschließend werden die Daten in Wolkenmodelle eingehen, die das Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg erstellt und für die Klimamodellierung große Bedeutung haben.

Links:

Turbulenzmesssystem ACTOS:

[http://cloudlab.tropos.de/actos/ACTOS\\_ger.html](http://cloudlab.tropos.de/actos/ACTOS_ger.html)

SMART-HELIOS - Helikopter-getragene Beobachtungen von Spektral aufgelöster Strahlung:

[http://www.uni-leipzig.de/~strahlen/web/research/de\\_index.php?goto=helios](http://www.uni-leipzig.de/~strahlen/web/research/de_index.php?goto=helios)

Barbados-Observatorium des MPI Hamburg:

<http://www.mpimet.mpg.de/en/wissenschaft/atmosphaere-im-erdsystem/initiativen/barbadosstation.html>

Weitere Infos:

Dr. Birgit Wehner/ Dr. Holger Siebert/ Dr. Heike Wex

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT)

Tel. 0341-235-2841, -2469, -2159

[http://www.tropos.de/ift\\_personal.html](http://www.tropos.de/ift_personal.html)

Prof. Dr. Manfred Wendisch

Leipziger Institut für Meteorologie an der Universität Leipzig

Tel. 0341/97-32851

<http://www.uni-leipzig.de/~meteo/de/index.php>

*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>