

Medieninformation der Universität Innsbruck

20. Mai 2016

SPERRFRIST: 20. Mai 2016, 11:00 Uhr

Bei der Geburt von Wolken live dabei

Die Klimaforschung tut sich mit der Entstehung und dem Einfluss von Wolken auf das Klima noch relativ schwer. Nun hat ein internationales Forschungsteam am CERN simuliert wie erste Vorläufer von Wolkenkondensationskeimen in der heutigen Atmosphäre entstehen. In der Fachzeitschrift Nature Communications beschreiben die Wissenschaftler Mechanismen, die das Wachstum von Aerosolpartikeln und damit die Bildung von Wolken beschleunigen können.

Für die Entstehung von Wolken sind Kondensationskeime notwendig, an denen sich Wasserdampf absetzen kann. Wie sich diese Partikel in der Atmosphäre bilden, war bisher weitgehend unbekannt. Seit 2009 erforscht ein internationales Forschungsteam beim Großexperiment CLOUD am europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf die molekularen Mechanismen der Neubildung von Partikeln aus atmosphärischen Gasen. In einer nun in der Fachzeitschrift Nature Communications veröffentlichten Arbeit präsentieren die Wissenschaftler erstmals Details zu jenen Mechanismen, die solche Aerosolpartikel entstehen lassen. „Einfach gesagt beginnt die Biografie einer Wolke dann, wenn sich in der Atmosphäre Gasmoleküle zu einem Cluster zusammenklumpen“, erklärt Prof. Armin Hansel vom Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik der Universität Innsbruck. Unter einem Cluster versteht die Physik Ansammlung von einigen Atomen oder Molekülen.

Verstärkende Mechanismen

Im CLOUD-Experiment werden Wasserdampf, Schwefelsäure, Ammoniak und Amine in unterschiedlichen Konzentrationen in eine hochreine Kammer eingeleitet und die Bedingungen in der heutigen Atmosphäre realistisch nachgebildet. Mit einer ausgeklügelten Technologie können Armin Hansel und sein Team kleinste Mengen organischer Spurenstoffe in Echtzeit messen und kontrollieren so im CLOUD-Experiment zum einen die Reinheit der dort eingesetzten Aerosolkammer und zum anderen die in diese Kammer eingelassenen Vorläuferstoffe für die Bildung von Kondensationskeimen. Nun hat das internationale Team von Forschern das Wachstum der nur wenige Nanometer großen Ursprungspartikel näher untersucht. Die Messungen in der CLOUD-Kammer zeigen, dass zwei Mechanismen die von Schwefelsäure angetriebene Entstehung von Nanopartikeln beschleunigen können: „Abhängig vom Vorhandensein von stabilisierenden Dämpfen wie Ammoniak und Amine bilden sich einerseits stark gebundene neutrale Säure-Basen Cluster, die auch durch Cluster-Cluster Kollisionen zu Kondensationskeimen wachsen können, und andererseits ionische Cluster,

Rückfragehinweis:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Armin Hansel
Ionenphysik und Angewandte Physik
Universität Innsbruck
Telefon: +43 512 507 52640
E-Mail: armin.hansel@uibk.ac.at

Dr. Christian Flatz
Büro für Öffentlichkeitsarbeit
Universität Innsbruck
Telefon: +43 512 507 32022
E-Mail: christian.flatz@uibk.ac.at



deren elektrische Ladung stabilisierend wirkt, wenn Amine oder Ammoniak fehlen“, erläutert Armin Hansel. Das Ergebnis zeigt, dass die Messung von Schwefelsäure in der Atmosphäre kein ausreichender Indikator ist, um die Nukleationsrate zu beurteilen. Die Studienautoren fordern deshalb, dass auch andere, basenhaltige Verbindungen in solche Messungen einbezogen werden. „Wenn wir diese Mechanismen genauer verstehen, können wir Klimamodelle entsprechend parametrisieren und zuverlässigere Prognosen erstellen“, betont Armin Hansel. „Außerdem ist die Wolkenbildung natürlich auch für unser Verständnis des Wasserkreislaufes wichtig.“

Spitzentechnologie aus Tirol

Das Großexperiment CLOUD läuft seit sieben Jahren. Die Aerosolkammer am CERN ist mit einem hochreinen Einlasssystem für Gase, einem speziellen Beleuchtungssystem sowie einer ganzen Reihe an Spezialinstrumenten ausgestattet. Mit Hilfe eines zuschaltbaren Elementarteilchenstrahls aus einem CERN-Beschleuniger kann der Einfluss der kosmischen Strahlung auf die Keimbildung simuliert werden. Außerdem können die Temperatur, die Zusammensetzung der Luft und der Einfluss der kosmischen Strahlung in der Kammer unabhängig voneinander verändert werden, um die Bedingungen in der Atmosphäre nachzustellen.

Für diese Experimente hat die unter anderem von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG geförderte Innsbrucker Forschungsgruppe um Armin Hansel in enger Zusammenarbeit mit dem Tiroler Spin-Off-Unternehmen Ionicon Analytik GmbH spezielle Messverfahren entwickelt und verfeinert diese laufend. Das Team um Hansel gilt im Feld der Spurenanalytik als internationaler Pionier, da diese technische Innovation aus Tirol in Echtzeit Resultate mit extrem hoher Nachweiswahrscheinlichkeit liefert.

In unserem **Podcast** „Zeit für Wissenschaft“ erzählt Armin Hansel ausführlich über seine Mitarbeit am CLOUD-Projekt:
<https://www.uibk.ac.at/podcast/zeit/2015/zfw008.html>

Fotos zum Experiment: <http://cloud.web.cern.ch/content/gallery>

Publikation: The effect of acid–base clustering and ions on the growth of atmospheric nano-particles. Katrianne Lehtipalo et.al. Nature Communications 2016 DOI: 10.1038/ncomms11594

Eine Medieninformation des Büros für Öffentlichkeitsarbeit der Universität Innsbruck (Anschrift: Christoph-Probst-Platz, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Tel.: +43 512 507 32000, E-Mail: presse@uibk.ac.at)