

Medieninformation der Universität Innsbruck

25. Mai 2016

SPERRFRIST: 25. Mai 2016, 19:00 Uhr

Heiter bis wolkig: Nicht erst im Industriezeitalter

Das Klima in vorindustrieller Zeit könnte wolkiger gewesen sein als bisher angenommen. Darauf deuten Ergebnisse eines internationalen Forscherteams, die heute in der Fachzeitschrift Nature veröffentlicht werden. Die Wissenschaftler haben im Labor beobachtet, wie von Wäldern abgegebene, organische Verbindungen ausreichend Aerosolpartikel bilden, auch wenn in der Atmosphäre keine Schwefelsäure vorhanden ist.

Bisher ist die Wissenschaft davon ausgegangen, dass Schwefelsäure für die Bildung von Kondensationskeimen in der Atmosphäre essentiell sei. Die Schwefelsäure stammt zu einem großen Teil aus fossilen Brennstoffen, weshalb sich ihr Vorkommen in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung stark erhöht hat. „Für die Bildung von Wolken sind Kondensationskeime notwendig. Wie sich diese winzigen Partikel (Aerosole) in der Atmosphäre neu bilden, ist noch weitgehend unverstanden, spielt aber eine wesentliche Rolle für das Verständnis und die Einschätzung des Klimas“, sagt Prof. Armin Hansel vom Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik der Universität Innsbruck. Beim Großexperiment CLOUD am europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf werden diese komplexen Mechanismen bei der Entstehung von Wolken erforscht.

Aus natürlichen Quellen

Dem internationalen CLOUD-Team ist es nun gelungen, in einer Aerosolkammer die Bildung von Kondensationskeimen unter Abwesenheit von Schwefelsäure nachzuweisen. In die hochreine Kammer am CERN können Gase in unterschiedlichen Konzentrationen eingeleitet und die Partikelbildung in der Atmosphäre unter realen Bedingungen simuliert werden. „Wenn keine Schwefelsäure vorhanden ist, dienen stark oxidierte organische Verbindungen als Geburtshelfer der Wolken“, fasst Armin Hansel das Forschungsergebnis zusammen. „Diese bilden Cluster – kleine Molekülhaufen – und klumpen sich zu Nanopartikeln zusammen, aus denen dann Kondensationskeime entstehen.“ Die organischen Verbindungen in der Atmosphäre stammen von Pflanzen, besonders den riesigen Beständen an borealen Nadelwäldern (Taiga). Wer in einem Nadelwald spazieren geht, kennt den typischen Geruch dieser Monoterpene. Das Experiment in Genf zeigt auch, dass die Nukleationsrate unter dem Einfluss der kosmischen Strahlung noch einmal um ein bis zwei Größenordnungen ansteigt. „Dies deutet darauf hin, dass der Einfluss der kosmischen Strahlung auf die Wolkenbildung

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



in vorindustrieller Zeit größer war als in der heutigen, verschmutzten Atmosphäre“, sagt Hansel.

Nach Messunfall zum Erfolg

Die Wissenschaftler schließen aus ihren Beobachtungen, dass die Partikeldichte in der Atmosphäre in vorindustrieller Zeit sehr viel höher gewesen sein könnte, als bisher angenommen. Wenn der natürliche Anteil der Keimbildung aber höher ist, wäre auch der Einfluss des Menschen in der Gegenwart geringer, spekulieren die Autoren. „Wir haben jetzt einen Ansatz, um den Einfluss der Natur und der Zivilisation auf die Wolkenbildung besser unterscheiden zu können“, sagt Armin Hansel. „Die Natur produziert selbst Kondensationskeime. Wir kennen nun den dahinterstehenden Mechanismus.“ Es ist ein Ergebnis, nach dem die Forscher seit Jahren gesucht haben. Zu verdanken ist es eigentlich einem „Missgeschick. „Nach einer unbeabsichtigten Verschmutzung mussten wir die Kammer sehr gründlich reinigen“, erzählt Armin Hansel. „Danach wollten wir diesen Umstand nutzen, um den Versuch ohne Überreste von Schwefelsäure und mit rein natürlichen Verbindungen durchzuführen.“

Aus Nanopartikeln gewachsen

In einer weiteren, in der gleichen Ausgabe der Fachzeitschrift Nature veröffentlichten Arbeit sind die Wissenschaftler dem Einfluss der wenig flüchtigen organischen Verbindungen auf die Entstehung von Kondensationskeimen nachgegangen. Dabei zeigte sich, dass diese Verbindungen insbesondere beim weiteren Wachstum der Nanoteilchen eine große Rolle spielen und so wesentlich zur Entstehung von Kondensationskeimen beitragen.

Tiroler Technologiepioniere

Für diese Experimente hat die 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. Das CLOUD-Forschungsteam besteht aus zahlreichen Arbeitsgruppen aus ganz Europa und Nordamerika und wird unter anderem von der Europäischen Union und zahlreichen nationalen Fördergebern – darunter der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG – unterstützt.

Publikationen:

- Ion-induced nucleation of pure biogenic particles. Jasper Kirkby et.al. Nature, am 26. Mai 2016 | DOI: 10.1038/nature17953
- The role of low-volatility organic compounds in initial particle growth in the atmosphere. Jasmin Tröstl et. al. Nature, am 26. Mai 2016 | DOI: 10.1038/nature18271

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>

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)