

Aerosol-Genese läuft anders als gedacht



DPA, APA

Wien/Innsbruck APA - Winzige Partikel in der Atmosphäre, sogenannte Aerosole, können kühlend auf das Klima wirken. Ein internationales Wissenschafterteam, darunter Physiker der Universitäten Wien und Innsbruck, haben nun im Rahmen des Experiments CLOUD am Kernforschungszentrum CERN in Genf (Schweiz) untersucht, wie sich solche Aerosole in der Atmosphäre neu bilden können - mit so

überraschenden Ergebnissen, dass die bisherige Beschreibung in Klimamodellen revidiert werden muss. Die Ergebnisse der Arbeit wurden nun in der Wissenschaftszeitschrift "Nature" veröffentlicht.

Aerosole wirken kühlend, indem sie einerseits das Sonnenlicht reflektieren, andererseits dafür sorgen, dass sich Wolkentröpfchen und in Folge Wolken bilden können. Neben natürlichen Aerosolen wie Seesalzpartikeln oder Sandstaub gibt es auch Teilchen, die durch Menschen in die Atmosphäre gelangen bzw. dort erst neu gebildet werden. Dieser Nukleation genannte Neubildungs-Prozess war bisher kaum untersucht. In Klimamodellen hat man die Nukleation bisher nur durch theoretische Berechnungen berücksichtigt oder die Ergebnisse nachträglich an Beobachtungen angepasst. Entsprechend "vage" seien die dadurch gewonnenen Erkenntnisse, betonten die Wissenschaftler in einer Aussendung der Uni Wien.

Simulation am CERN

Durch das Experiment CLOUD (Cosmics Leaving Outdoor Droplets) liegen nun erstmals exakte experimentelle Daten zur Nukleation vor. Die Wissenschaftler haben dazu einen der kleineren Teilchenbeschleuniger am CERN genutzt. Dabei werden Protonen, die positiv geladenen Bestandteile des Atomkerns, nahezu auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und auf ein sogenanntes Target geschossen. Mit den dabei entstehenden Teilchen lässt sich sehr gut die sogenannte sekundäre Höhenstrahlung simulieren, erklärte Paul Wagner von der Gruppe Aerosolphysik und Umweltphysik der Universität Wien im Gespräch mit der APA. In der Natur trifft die aus dem Weltall kommende Höhenstrahlung auf die obersten Schichten der Atmosphäre. Bei den dabei ablaufenden Reaktionen entstehe ein "Schauer weiterer Teilchen", die sekundäre Höhenstrahlung, "die letztlich in der Atmosphäre wirksam wird".

Bei der Nukleation schließen sich mehrere Dampfmoleküle zu einem Cluster zusammen, der eine bestimmte Größe erreichen muss, um stabil "und damit zum Ausgangspunkt für die Entstehung eines neuen Teilchens zu werden", so Wagner. Für ihr Experiment haben die Wissenschaftler primär Wasser- und

Schwefelsäure-Dampf gewählt, weil die Nukleation damit "sehr effizient" abläuft, so Wagner. Dies allerdings nur bei sehr niedrigen Temperaturen und damit in der Stratosphäre (zwölf bis 50 Kilometer Höhe). In niedrigeren und damit wärmeren Atmosphärenschichten sei Ammoniak notwendig, um die Wasser-Schwefelsäure-Cluster so weit zu stabilisieren, dass sich neue Teilchen bilden können.

Modelle müssen revidiert werden

Die Forscher lassen in einem 26 Kubikmeter großen Edeltank am CERN Aerosolpartikel und Wolken entstehen, und zwar unter genau kontrollierbaren Bedingungen wie Temperatur, relative Feuchte, Ionisierung und die Konzentrationen der Spurengase. Sie konnten dabei zeigen, dass die in der Atmosphäre gemessenen Konzentrationen von Wasser, Schwefelsäure und Ammoniak nicht ausreichen, um die in der Natur beobachteten Effekte zu erklären. "Bei diesen Konzentrationen kommen wir in unserer Messkammer nur auf ein Zehntel bis ein Tausendstel jener Nukleationsraten, die tatsächlich in der Atmosphäre vor sich gehen", so Wagner. Aus diesem Grund müsse die Beschreibung der Aerosolentstehung in Atmosphären- und Klimamodellen umfassend revidiert werden.

Und es bedeutet, dass es weitere chemische Verbindungen in der Atmosphäre geben muss, damit sich die beobachteten Entstehungsraten von Partikel erklären lassen. Als heißen Kandidaten dafür nennt Wagner sogenannte Amine, organische Spurenstoffe. Erste Vorversuche hätten gezeigt, dass es in deren Anwesenheit zu einer deutlichen Verstärkung der Nukleationsraten kommt. Die Frage sei, so Wagner, ob diese Substanzen aus natürlichen Quellen stammen oder vom Menschen verursacht werden, "da ist das letzte Wort noch nicht gesprochen".

Das Experiment am CERN hat weiters gezeigt, dass die von der kosmischen Strahlung verursachte Ionisation der Atmosphäre die Nukleation bis zum Zehnfachen verstärkt. Dieser Effekt ist insbesondere bei den kalten Temperaturen der mittleren und oberen Troposphäre ausgeprägt, wo alleine aus Schwefelsäure- und Wasserdampf neue Teilchen entstehen können.

© APA - Austria Presse Agentur reg.GenmbH. Alle Rechte vorbehalten. Die Meldungen dürfen ausschließlich für den privaten Eigenbedarf verwendet werden - d. h. Veröffentlichung, Weitergabe und Abspeicherung ist nur mit Genehmigung der APA möglich. Sollten Sie Interesse an einer weitergehenden Nutzung haben, wenden Sie sich bitte an Tel. ++43-1/36060-5750 oder an zukunftwissen@apa.at.