

Pressemitteilung

Wirkung des Meergeruchs in Klimamodellen bisher überschätzt

Leipzig, 03.11.2016

Umfassendste Studie zur atmosphärischen Oxidation des natürlichen Klimagases Dimethylsulfid veröffentlicht

Leipzig. Die Bildung von Schwefeldioxid aus der Oxidation von Dimethylsulfid (DMS) und damit auch von kühlenden Wolken über den Ozeanen wird in den bisherigen Klimamodellen offenbar überschätzt. Das schließen Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) aus einer Modellstudie zu den Auswirkungen von Dimethylsulfid auf die Atmosphärenchemie. Bisher berücksichtigten Modelle mit der Oxidation in der Gasphase lediglich einen Teil des Oxidationsweges und vernachlässigten wichtige Pfade in der flüssigen Phase der Atmosphäre, schreibt das Team im Fachjournal *PNAS* bei der Veröffentlichung der bisher umfangreichsten mechanistischen Studie zur Multiphasenoxidation dieser Substanz. Die Ergebnisse zeigten, dass mehr Wissen über die Multiphasenoxidation von Dimethylsulfid und der entstehenden Substanzen notwendig sei, um die Atmosphärenchemie und deren Klimawirkungen über den Ozeanen besser zu verstehen und damit folglich auch die Genauigkeit der Klimaprognosen zu erhöhen.

Dimethylsulfid (DMS) wird von Mikroorganismen gebildet und ist beispielsweise auch Teil des Mundgeruchs. Angenehmer in Erinnerung bleibt es dagegen als typischer Geruch des Meeres. DMS ist die häufigste natürliche Schwefelverbindung in der Atmosphäre. Vor allem die Ozeane, die rund 70 Prozent der Erdoberfläche ausmachen, tragen dazu bei. DMS wird von Phytoplankton gebildet und gast dann aus dem Meerwasser aus. In der Atmosphäre oxidiert DMS über Dimethylsulfoxid (DMSO) und Schwefeldioxid (SO₂) zu Schwefelsäure (H₂SO₄). Diese kann neue Wolkenkeime bilden, aus denen neue Wolkentröpfchen entstehen können, welche die marinen Wolken optisch aufhellen und damit die Strahlungswirkung von Wolken und folglich das Klima auf der Erde beeinflussen. Daher ist das Verstehen und Quantifizieren dieser chemischen Prozesse in der Atmosphäre von großer Bedeutung für das Wissen zum natürlichen Klimaausgangspunkt.

Der Oxidationsprozess von DMS wurde bereits in verschiedenen Modellstudien untersucht – allerdings ohne die Flüssigphasenchemie ausreichend zu berücksichtigen. Um diese Lücken zu schließen haben Wissenschaftler am TROPOS einen umfangreichen Multiphasenchemie-Mechanismus entwickelt („Chemical Aqueous Phase Radical Mechanism DMS Module 1.0“), welcher mit dem Gasphasenmechanismus (MCMv3.2) und dem Flüssigphasenmechanismus (CAPRAM) im Modell SPACCIM angewendet wurde. Dieses am TROPOS entwickelte Modellsystem eignet sich aufgrund der detaillierten und kombinierten Beschreibung von mikrophysikalischen und chemischen Prozessen in Aerosolen und Wolken besonders für komplexe Studien zu atmosphärischen Mehrphasenprozessen. Als wichtigstes Resultat haben die neuen Modellergebnisse gezeigt, dass: „Die Prozesse in der flüssigen Phase deutlich die Menge an Schwefeldioxid reduzieren und die Menge an Methansulfonsäure (MSA) erhöhen. In den früheren Modellen klappte daher eine Lücke zwischen den prognostizierten Werten im Modell und in der gemessenen Wirklichkeit. Diesen Widerspruch konnten wir jetzt aufklären und so die Bedeutung der Flüssigphase für die atmosphärische Oxidation von Dimethylsulfid und seine Produkte wie MSA bestätigen“, berichtet Dr. Andreas Tilgner vom TROPOS.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Rolle von Dimethylsulfid (DMS) im Klima der Erde immer noch nicht ausreichend verstanden ist – trotz vieler globaler Modellstudien. „Unsere Simulationen deuten darauf, dass die erhöhten DMS-Emissionen zu höheren Aerosolpartikelmassen, aber nicht notwendigerweise zu einer höheren Anzahl an Partikeln bzw. Wolkentröpfchen führt. Die Ergebnisse der Modellierung sind wichtig für das Verständnis der Klimaprozesse zwischen Ozean und Atmosphäre. Dazu kommt, dass immer wieder Geoengineering-Ideen heftig diskutiert werden, die sich durch eine Düngung des Ozeanes mehr kühlende Wolken erhoffen“, erklärt Prof. Hartmut Herrmann vom TROPOS. Die jüngste Studie lässt jedoch vermuten, dass dabei die Schwefeldioxid-Produktion weniger stark ausfällt und die Effekte auf die Rückstrahlungswirkung der Wolken geringer wären als erwartet. Entsprechende Geoengineering-Ansätze könnten daher weniger wirksam sein als von den Befürwortern angenommen. *Tilo Arnhold*

Publikation:

Erik Hans Hoffmann, Andreas Tilgner, Roland Schröder, Peter Bräuer, Ralf Wolke, and Hartmut Herrmann (2016): An advanced modeling study on the impacts and atmospheric implications of multiphase dimethyl sulfide chemistry. *PNAS*; 113 (42) 11776-11781, doi: 10.1073/pnas.1606320113
<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1606320113>

Weitere Infos:

Prof. Hartmut Herrmann, Dr. Andreas Tilgner, Dr. Ralf Wolke, Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Tel. +49-341-2717-7024, -7178, -7054
<https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/hartmut-herrmann/>
<https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/andreas-tilgner/>
<https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/ralf-wolke/>
oder Tilo Arnhold, TROPOS-Öffentlichkeitsarbeit, Tel. +49-341-2717-7189, <http://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/>

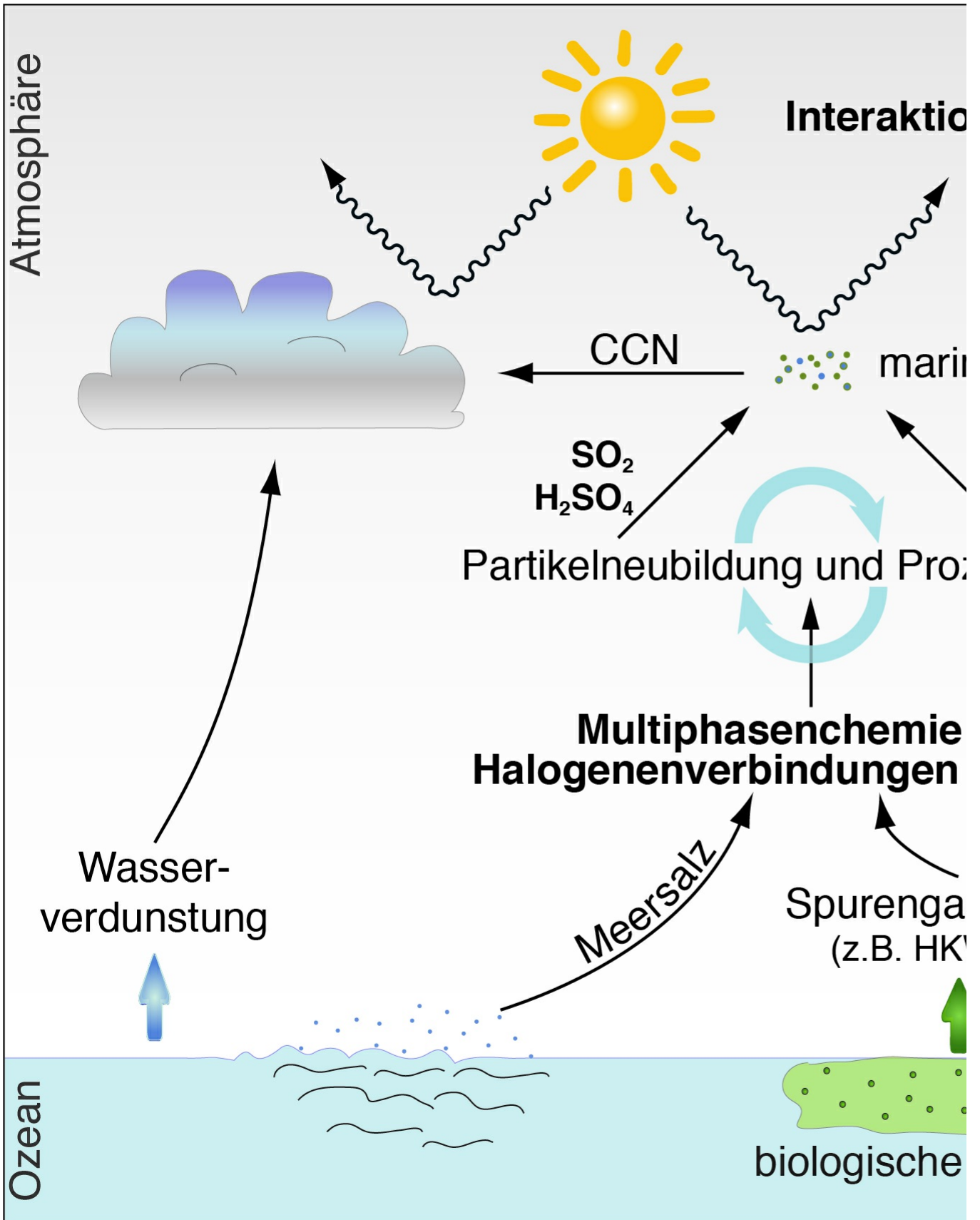
Links:

Multiphasenmodellierung <https://www.tropos.de/institut/abteilungen/chemie-der-atmosphaere/multiphasenmodellierung/multiphasenmodellierung/>
Chemical Aqueous Phase Radical Mechanism (CAPRAM) <http://projects.tropos.de/capram/>
Spectral Aerosol Cloud Chemistry Interaction Model (SPACCIM) <https://www.tropos.de/forschung/grossprojekte-infrastruktur-technologie/technologie-am-tropos/numerische-modellierung/spaccim/>
Oberfläche der Ozeane beeinflusst Klima stärker als gedacht (Pressemitteilung vom 30.09.2015) <https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/details/oberflaeche-der-ozeane-beinflusst-klima-staerker-als-gedacht/>
Wolkenmacher im Oberflächenfilm der Meere (Pressemitteilung vom 05.03.2014) <https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/details/wolkenmacher-im-oberflaecherfilm-der-meere/>

Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, die 88 selbständige Forschungseinrichtungen verbindet. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Grundlagenforschung, unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Institute pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen, der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die 88 Institute der Leibniz-Gemeinschaft, an denen rund 18.100 Personen beschäftigt sind; darunter 9.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei 1,64 Milliarden Euro. <http://www.leibniz-gemeinschaft.de>



Die Bildung von Schwefeldioxid aus der Oxidation von Dimethylsulfid (DMS) und damit auch von kühlenden Wolken über den Ozeanen wird in den bisherigen Klimamodellen offenbar überschätzt. Foto: Tilo Arnhold, TROPOS



Umfassendste Studie zur atmosphärischen Oxidation des natürlichen Klimagases Dimethylsulfid veröffentlicht. Grafik: Erik Hans Hoffmann, TROPOS

**Leibniz-Institut für
Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)**
Permoserstraße 15
04318 Leipzig

Telefon: ++49 (341) 2717 7060
Telefax: ++49 (341) 2717 99 7060



Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung ist Mitglied der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz.

© 2017 Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. Alle Rechte vorbehalten.