

UP 6: Aerosols

Time: Wednesday 17:45–19:00

Location: M 11

UP 6.1 We 17:45 M 11

Retrieval of stratospheric aerosol distributions from SCIAMACHY limb measurements: methodology and first results

— ●FLORIAN ERNST, CHRISTIAN VON SAVIGNY, ALEXEI ROZANOV, VLADIMIR ROZANOV, HEINRICH BOVENSMANN, and JOHN BURROWS — Institute for Environmental Physics, University of Bremen, Germany

Stratospheric aerosols play an important role for the global radiation budget and for trace gas retrievals, especially ozone.

SAGE I to III provided a 25-year record of stratospheric aerosols by means of solar occultation technique. Since the demise of SAGE II and III in 2005/2006, no instrument with this technique provides a continuation of this data set. Goal of this work is to demonstrate that aerosol extinction profiles can be retrieved from SCIAMACHY limb scatter measurements to sustain the time series.

Since the eruption of Pinatubo in 1991 was the last large source of volcanic aerosols in the stratosphere, we have now the opportunity to retrieve background aerosol profiles. The radiative transfer model SCIATRAN is used to derive aerosol extinction profiles for SCIAMACHY limb data.

The algorithm, sensitivity studies and first results are presented here.

UP 6.2 We 18:00 M 11

Untersuchungsmethoden von atmosphärisch relevantem Nanoaerosol - Das TRAPS Experiment— ●JAN MEINEN^{1,2}, MARKUS ERITT², SVETLANA KHAMINSKAYA² und THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute for Meteorology and Climate Research (IMK-AAF), Karlsruhe, Germany — ²Institute for Environmental Physics (IUP), Ruprecht-Karls-University, Heidelberg, Germany

Nanoskopische Materie im Partikeldurchmesser-Bereich 3-30 nm kommt in der unteren Atmosphäre als Primärpartikel aus Nukleationsprozessen vor. In der Mesosphäre dienen Silika- und Eisenoxidpartikel dieser Größe als Gefrierkeime für Nachleuchtende Wolken (NLC). Um optische Eigenschaften und Reaktionskinetik dieser Partikel zu verstehen, müssen sie bezüglich Größe, Struktur, Morphologie und Stöchiometrie charakterisierbar sein.

Das im Aufbau befindliche "Trapped Reactive Atmospheric Particle Spectrometer" (TRAPS) ist das erste System für Untersuchungen an freien, massenselektierten Nanopartikeln mit Hilfe von Synchrotronstrahlung, Freie-Elektronen-Laser Strahlung, Ultrakurzpulslaser und klassischer Extinktionsspektroskopie. Durch den mobilen und modularen Aufbau der Anlage sollen in Zukunft alle atmosphärisch relevanten Parameter erfasst werden können.

Wir präsentieren neben der grundlegenden Funktionsweise der Anlage richtungweisende Ergebnisse aus der Massenspektrometrie, Extinktionsuntersuchungen mit Cavity-Ringdown Spektroskopie und Rumpfelektronenflugzeitspektroskopie mit weicher Röntgenstrahlung.

UP 6.3 We 18:15 M 11

Efflorescence, deliquescence and crystal structures of ternary aerosols

— ●LENNART TREUEL, ALICE SANDMANN, STEFAN GRASS, and REINHARD ZELLNER — Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany

The work presented here combines experimental and theoretical studies of the thermodynamics of atmospherically relevant aerosols. The phase behaviour of ammonium salts and their ternary mixtures with water and a range of selected dicarboxylic acids have been experimentally investigated and the results have been modelled with current state of the art thermodynamic aerosol models. The influence of the dicarboxylic

acid concentration on the deliquescence relative humidity (DRH) has been studied for a multitude of dicarboxylic acids. Furthermore, the influence of hydrophilic and hydrophobic insoluble substances on the efflorescence and subsequent deliquescence was investigated and atmospheric implications of these findings are discussed. In addition to the measurements on the dependence of the DRH on temperature and concentration, the crystal structures resulting from the efflorescence of highly supersaturated binary and ternary aerosols have also been determined for the first time using Raman Scanning Microscopy, Powder X-Ray Diffractometry and Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM). The results from these studies elucidate the crystal structures and the spatial distribution of crystals formed during the efflorescence process of complex ternary mixtures, thus enhancing the understanding of the thermodynamic processes governing the deliquescence.

UP 6.4 We 18:30 M 11

Laborexperimente zur Wechselwirkung elektrisch geladener Aerosole mit Wolkentropfen - Kontaktgefrieren unterkühlter Wolkentropfen an Mineralstaubpartikeln

— ●DANIEL RZESANKE und THOMAS LEISNER — Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT Karlsruhe

Kontaktgefrieren, das ist die heterogene Eisbildung beim Kontakt eines unterkühlten Tröpfchens mit einem Eiskeim, gilt als einer der wichtigsten heterogenen Nukleationsprozesse in der unteren Troposphäre [1]. In unsere Arbeitsgruppe werden mit elektrodynamischer Levitation wolkenphysikalische Prozesse an geladenen Tropfen und Aerosol erforscht, indem unterkühlte, geladene Wolkentropfen einem Aerosolstrom ausgesetzt werden. Dabei wirkt sich der Ladungszustand der Tropfen auf die Sammeleffizienz aus. Die Partikelgröße und Zusammensetzung bestimmt dann die Gefrierwahrscheinlichkeit als Funktion der Temperatur. Im Beitrag werden Ergebnisse zum Kontaktgefrieren der gespeicherten Tropfen in Abhängigkeit des eingesetzten Mineralstaubaerosols (Illit, Montmorillonit und Kaolinit) und dessen Größe als Funktion der Temperatur vorgestellt.

[1] - K. C. Young, The role of contact nucleation in ice phase initiation in clouds, Journal of the atmospheric sciences 31, 1974

UP 6.5 We 18:45 M 11

Beobachtung des Gefrierhaltens unterkühlter Wolkentropfen in einem Aerosolstrom

— ●CHRISTIANE WENDER, DANIEL RZESANKE und THOMAS LEISNER — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe, Deutschland

Treffen Aerosolpartikel auf unterkühlte Wolkentropfen, so können sie entweder zum Kontaktgefrieren führen oder als Suspension ins Tröpfchen aufgenommen werden und dort später als Eiskeim wirken. Dabei ist nicht nur die Eiskeimfähigkeit der auftreffenden Aerosole, sondern auch die dynamische Entwicklung des Gefrierprozesses von Interesse, da dieser unter Umständen zur Bildung sekundärer Eispartikel führen kann [1]. Mittels eines elektrodynamischen Levitators ist es möglich, unterkühlte frei schwebende Wolkentropfen einem Aerosolstrom auszusetzen. Der heterogene Gefrierprozess kann dann durch eine Hochgeschwindigkeitskamera mit ca. 10⁶s Zeitauflösung verfolgt werden. Dabei konnte die Ausbildung der teilweise asphärischen Eispartikel, sowie ein möglicher Bildungsmechanismus für sekundäre Eispartikel durch Absplitterung beobachtet werden. In unserem Beitrag werden Bilderserien und Hochgeschwindigkeitsfilme des heterogenen Gefrierprozesses vorgestellt. [1] - J. Hallett and S. C. Mossop, Nature 249, 26 1974