

UP 2: Atmosphere 1

Time: Tuesday 9:30–12:00

Location: HFT-FT 131

Invited Talk

UP 2.1 Tue 9:30 HFT-FT 131

Formation of secondary organic aerosol from biogenic emissions — ●ASTRID KIENDLER-SCHARR, JÜRGEN WILDT, THOMAS MENTEL, EINHARD KLEIST, and RALF TILLMANN — Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland

Atmospheric oxidation of VOCs contributes to new particle formation and atmospheric organic aerosol mass [1]. The formation of aerosols from biogenic VOC emissions constitutes a possible feedback element in biosphere-atmosphere-climate interactions due to the overall cooling effect of aerosols [2]. This assumes increasing VOC emission strengths with increasing temperature and emission patterns being invariant to temperature changes. Recently evidence emerges that temperature induced changes in VOC emission patterns may alter the picture. It has been shown that increased isoprene emissions may suppress atmospheric new particle formation [3] thus dampening the cooling effect of aerosols formed from biogenic VOCs.

In addition the use of direct emissions of VOCs from plants in experiments studying secondary organic aerosol (SOA) formation shows that, beyond the so far considered main compound classes isoprene and its derivatives monoterpenes and sesquiterpenes, other VOC classes significantly impact SOA formation. Many of these VOCs are emitted under plant stress conditions.

An overview of the state of the art knowledge of SOA formation from biogenic VOCs with respect to different VOC classes will be given.

[1] Hallquist et al. ACP (2010)[2] Kulmala et al. ACP (2004)[3] Kiendler-Scharr et al. Nature (2009)

UP 2.2 Tue 10:00 HFT-FT 131

Conditions for the fragmentation of supercooled cloud droplets — ●THOMAS PANDER, KAI-UWE NERDING, and THOMAS LEISNER — Karlsruhe Institute of Technology, Germany

The rapid glacification of tropospheric clouds is a remaining mystery in cloud physics. Commonly, this process is attributed to secondary ice processes or 'ice multiplication'. One of the proposed mechanisms, the fragmentation of freezing water droplets was investigated using supercooled droplets observed in an electrodynamical levitator. After freezing initiation by collision with a small ice particle, the supercooled droplets freeze in an two stage process. During the first rapid phase, the droplet is heated by the latent heat of freezing to the melting point within several hundred microseconds. After that, the ice growth rate is limited by the diffusive heat removal from the droplet and the remaining water freezes from outside in within several hundred milliseconds. During that phase, pressure inside the droplet can build up due to the density change associated with the phase change and due to dissolved gases that are excluded from the crystalline ice. Eventually, the outer ice shell may rupture under this pressure and the droplet may fragment or small ice particles may be released. We report the dependence of the probability of such disintegration processes as a function of temperature and the content of solid particles within the droplet.

UP 2.3 Tue 10:15 HFT-FT 131

Ice nucleation and growth on atmospheric aerosol particles studied in the Environmental Scanning Electron Microscope — ●ALEXEI KISELEV¹, VOLKER ZIBAT², and THOMAS LEISNER¹ — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF) — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Laboratorium für Elektronenmikroskopie (LEM)

Environmental scanning electron microscopy (ESEM) enables in situ observation of interactions between water vapor and aerosol particles in the sub-micrometer range. By increasing the H₂O pressure in the sample chamber at constant temperature, ice formation can be observed directly and can be related to the morphology and chemical composition of the particles. At the same time, the aerosol particles proved to have the highest ice nucleating ability can be studied simultaneously by energy-dispersive X-ray microanalysis (EDX). In this contribution we describe the experimental setup, calibration procedure and show the first results of the ice nucleation on mineral dust particles and bacteria studied in ESEM.

UP 2.4 Tue 10:30 HFT-FT 131

Kontaktgefrieren unterkühlter Wolkentropfen an Mineral-

staubpartikeln — ●NADINE HOFFMANN, THOMAS LEISNER und DANIEL RZESANKE — Karlsruher Institut für Technologie

Das Kontaktgefrieren ist ein wichtiger heterogener Mechanismus der Eisbildung in der unteren Troposphäre. [1] Bei dieser Art des Gefrierens geht ein unterkühlter Wolkentropfen beim Kontakt mit einem Eiskeim in seinen festen Aggregatzustand über. Wir berichten in diesem Beitrag über Laborexperimente zum Kontaktgefrieren. Wahrscheinlichkeit größenselektierter Mineralstaubpartikel als Funktion der Temperatur, des Mineraltyps und der Partikelgröße. Unterkühlte Wassertropfchen werden dabei in einem elektrodynamischen Levitator unter realistischen atmosphärischen Bedingungen einem wohl charakterisierten Aerosolstrom ausgesetzt; ihr Gefrieren wird optisch nachgewiesen. Die genaue Kontrolle aller Versuchsparameter erlaubt die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit des Gefrierens bei einem einzelnen Kollisionsereignis. [1] K.C. Young, The role of contact nucleation in ice phase initiation in clouds, Journal of the atmospheric sciences 31, 1974

30 min coffee break

UP 2.5 Tue 11:15 HFT-FT 131

Retrospektive Bestimmung der Aktivitätsgrößenverteilung und der Löslichkeit in der Lunge für eine individuelle Inhalationsdosimetrie — ●OLIVER MEISENBERG¹, EVGENI GARGER² und JOCHEN TSCHIRSCH¹ — ¹Helmholtz Zentrum München, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg — ²Institute of Radioecology, Kiev

Wichtige Parameter für die Berechnung der Inhalationsdosis durch radioaktives Aerosol sind die Größenverteilung der Aktivität und die Löslichkeit der Radionuklide in der Lunge. Die Bestimmung der Aktivitätsgrößenverteilung in situ ist aufgrund der benötigten Ausstattung oft nicht möglich. Deshalb wurde ein Verfahren entwickelt, die Größenverteilung aus Filterproben retrospektiv im Labor zu bestimmen: Das gesammelte Aerosol wird von den Filtern in ein Lösemittel extrahiert und anschließend in einem Aerosolgenerator wieder in die Luft überführt. Die Größenklassifizierung erfolgt in einem Kaskadenimpaktor.

Außerdem wurde die Löslichkeit einiger bedeutender Radionuklide aus heißen Kernbrennstoffteilchen in simulierte Lungenflüssigkeit bestimmt. Dazu wurden Filterfragmente mit heißen Teilchen in die Lungenflüssigkeit getaucht. Zu verschiedenen Zeiten innerhalb einiger Tage wurden Proben der Flüssigkeit genommen, um die Aktivität von ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu und ²⁴¹Am darin zu bestimmen. Die Größe der heißen Teilchen sowie ihre Genese wurden als wichtige Parameter identifiziert.

Beide Verfahren wurden auf Filterproben aus Tschernobyl angewendet, um die Berechnung individueller Dosiskoeffizienten für die dortigen Arbeiter zu ermöglichen.

UP 2.6 Tue 11:30 HFT-FT 131

Eisnukleationseigenschaften von Mineralstaubpartikeln mit biologischen Komponenten und Beschichtungen — ●ISABELLE STEINKE¹, CORINNA HOOSE¹, OTTMAR MÖHLER¹, ALEXEI KISELEV¹, MONIKA NIEMAND¹, HARALD SAATHOFF¹, MARTIN SCHNAITER¹, JULIAN SKROTZKI¹ und THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institut für Meteorologie und Klimaforschung - Atmosphärische Aerosolforschung (IMK-AAF), Karlsruhe — ²Institut für Umweltphysik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg

Aerosole und Wolken können über eine Vielzahl von Prozessen miteinander wechselwirken: die heterogene Eisbildung in Wolken hat dabei einen signifikanten Einfluss sowohl auf die Strahlungsbilanz der Erde als auch auf den globalen Wasserkreislauf. In der Wolkammer AIDA (Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere) kann die Eisbildung für verschiedene, besonders häufige Aerosoltypen wie z.B. Mineralstäube untersucht werden. Es werden Resultate aus verschiedenen Messkampagnen vorgestellt, bei denen die Eisnukleationseffizienzen von einigen Mineralstaubtypen untersucht wurden. Hierbei wird auch auf eine mögliche Verstärkung der Eisbildung durch biologische Komponenten und den Einfluss von organischen und anorganischen Beschichtungen eingegangen. Ergänzt wird die Präsentation der experimentellen Ergebnisse durch numerische Rechnungen mit dem Boxmodell ACIPM.

UP 2.7 Tue 11:45 HFT-FT 131

Tropospheric ozone column retrieval from SCIAMACHY

limb-nadir-matching observations — •FELIX EBOJIE, CHRISTIAN SAVIGNY, ANNETTE LADSTÄTTER-WEISSENMAYER, MARK WEBER, STEFAN BÖTEL, ROZANOV ALEXEI, HEINRICH BOVENSMANN, and JOHN BURROWS — Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, P.O. Box 330440, D-28334 Bremen, Germany

Tropospheric ozone is a pollutant, a constituent of smog and its strong oxidizing ability leads to the formation of many toxic oxides. Ozone also acts as a greenhouse gas, with highest efficiency in the upper troposphere and lower stratosphere. This study presents the retrieval of tropospheric column ozone (TCO) from the limb-nadir matching observations of the Scanning Imaging Absorption spectroMeter for At-

mospheric CHartographY (SCIAMACHY) onboard Envisat. This retrieval technique involves the subtraction of the stratospheric column ozone (SCO) derived from the limb observations from the total ozone columns (TOC) derived from the nadir observations. Equally of importance in our analysis is the TCO derived from the ozonesondes by integrating the tropospheric ozone profiles from the bottom to the top of the troposphere, which was determined from the sonde temperature profile measurements using the WMO lapse rate criterion definition of the thermal tropopause. Our retrievals are compared with retrievals from ozonesondes and other satellites instruments, with results showing good agreements with some slight deviations of about 5-10 DU. Finally, some possible sources of error in our analysis are discussed.