

UP 4 Atmosphärische Aerosole

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: E

Fachvortrag

UP 4.1 Mo 16:30 E

Bestimmung der Sedimentationsgeschwindigkeiten polydisperser Stäube und deren Auswirkung auf die Ausbreitungssimulation — •EBERHARD ROSENTHAL¹, GREGOR SCHMITT-PAUKSZTAT^{1,2}, OLIVER WALLENFANG², BERND DIEKMANN¹ und WOLFGANG BÜSCHER² — ¹Universität Bonn, Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn — ²Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Nussallee 5, 53115 Bonn

In der aktuellen Tagesdiskussion gewinnt die Problematik der Belastung durch Feinstäube stark an Bedeutung. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft beinhaltet Grenzwerte für die Emission und die Immission luftfremder Stoffe. Werden Mindestabstände unterschritten, muss bereits im Genehmigungsverfahren von Anlagen mit Hilfe von Ausbreitungssimulationen nachgewiesen werden, dass es zu keiner übermäßigen Beeinträchtigung der Umwelt kommen wird.

An der Universität Bonn, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik und dem Physikalisches Institut, wurde ein Ausbreitungsmodell erstellt, das speziell den physikalischen Partikeleigenschaften wie der Sedimentation Rechnung trägt. Zur Ausbreitungssimulation von Stäuben fehlt eine entsprechende Datenbasis. Aus diesem Grund wurde ein Messsystem zur Bestimmung der Sedimentationsgeschwindigkeiten polydisperser Stäube entwickelt, das im Rahmen des Vortrages erörtert wird. Die Versuchsergebnisse erlauben die Bestimmung des Verhältnisses von Dichte zu Formfaktor für jede Partikelfraktion.

Fachvortrag

UP 4.2 Mo 16:45 E

Schwefelsäure und Aerosolbildung im Dieselabgas — •FRANK ARNOLD¹, LIISA PIRJOLA², HEINFRIED AUFMHOFF¹, TANJA SCHUCK¹, T. LÄHDE² und K. HÄMERI² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²Helsinki Polytechnical Institute, Helsinki, Finnland

Gasförmige Schwefelsäure wurde erstmals im Abgas eines Diesel-Automobils gemessen. Das Automobil war mit einem Abgasreinigungssystem zur Rußentfernung ausgerüstet. Dieses System bestand aus einem Oxidationskatalysator und einem Dieselpartikelfilter. Das Fahrzeug wurde mit sogenanntem „schwefelfreien Dieseltreibstoff“ betrieben, dessen Schwefelmassenfraktion nur $5 \cdot 10^{-6}$ betrug und damit 10 mal kleiner war als die seit 2005 geltende EU-Obergrenze. Die gemessenen Schwefelsäurekonzentrationen erreichten bis zu $1 \cdot 10^9$ H₂SO₄-Moleküle pro cm³. Gleichzeitig gemessene Konzentrationen N₃ frisch gebildeter Aerosolteilchen mit Durchmessern > 3 nm erreichten bis zu $1 \cdot 10^5$ pro cm³. Die N₃-Teilchen sind mit Schwefelsäure korreliert, was auf Teilchenbildung durch H₂SO₄/H₂O-Nukleation hindeutet. Offenbar wurde das Wachstum frischer, durch Nukleation gebildeter Teilchen durch Kondensation organischer Spurengase beschleunigt. Die beobachteten sehr kleinen Teilchen sind wesentlich häufiger und dringen leichter in die Lunge ein als Rußteilchen. Diese Teilchen können auch mutagen wirkende organische Moleküle transportieren.

Fachvortrag

UP 4.3 Mo 17:00 E

Modeling Organic Films on Atmospheric Aerosol Particles and their Influence on Chemistry — •LINDA SMOYDZIN and ROLAND VON GLASOW — Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

It is well known that organic material from the ocean's surface can be part of atmospheric aerosol particles often producing a surface film on the aerosol. Measurements have shown that an average organic mass fraction of 5-10% relative to the sea-salt content can be assumed. However it is an open question how strong the influence of organic matter on gas phase and sea salt chemistry in the marine atmosphere is. It is assumed that the most important influence of the organics is the reduced mass transfer between the gas and liquid phase due to a surface film. For studying the effect of organic surfactants on atmospheric chemistry we use a one-dimensional numerical model which contains a microphysics scheme and a detailed description of chemistry in the gas phase, in aerosol particles and in cloud droplets. A simple approach is used to simulate organic surface films on aerosol particles by using oleic acid as a proxy for organic compounds being present in the aerosol. If the concentration of oleic acid is large enough to form a monolayer on the particle the mass transfer between the gas and liquid phase is hindered. Lab measurements have shown that oleic acid can react with ozone which leads to a destruction

of the organic film. By using this approach we want to find out in which way a reduced mass transfer between the gas and liquid phase might influence chemical processes in the marine atmosphere.

Fachvortrag

UP 4.4 Mo 17:15 E

Atmosphärische Schwefelsäure und Nukleation: Messungen in der Grenzschicht mittlerer und polarer Breiten — •HEINFRIED AUFMHOFF¹, VERENA FIEDLER^{1,2}, TANJA SCHUCK¹, ANNA KUHLMANN¹, RAINER NAU¹ und FRANK ARNOLD¹ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

Das atmosphärische Spurengas H₂SO₄ (Schwefelsäure) ist wahrscheinlich der wichtigste Vorläufer durch Nukleation gebildeter frischer Aerosolteilchen. Wir haben umfangreiche Langzeitmessungen gasförmiger Schwefelsäure in der planetaren Grenzschicht in mittleren Breiten (Heidelberg) und polaren Breiten (Hyytiälä, Finnland) durchgeführt. Bei wolkenfreiem Himmel erreichen die gemessenen Schwefelsäurekonzentrationen um die Mittagszeit häufig $2 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^7$ H₂SO₄-Moleküle pro cm³. In derartigen Situationen wurde häufig eine stark erhöhte Konzentration kleiner Aerosolteilchen mit Durchmessern > 3 nm beobachtet. Dies gilt sowohl für Heidelberg als auch für Finnland. Offenbar ist gasförmige H₂SO₄ an der neue Teilchen bildenden Nukleation beteiligt. Sie trägt allerdings nur in geringem Umfang ($< 10\%$) zum Kondensationswachstum frischer Teilchen bei. Wahrscheinlich sind bisher nicht identifizierte organische Spurengase für das Kondensationswachstum verantwortlich.

Fachvortrag

UP 4.5 Mo 17:30 E

Eisnukleation in Schwefelsäure- und Ammoniumsulfataerosol — •STEFAN BENZ, OTTMAR MÖHLER, HELMUT BUNZ, HARALD SAATHOFF, ROBERT WAGNER, MARTIN SCHNAITER und ULRICH SCHURATH — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-AAF, Pf 3640, 76021 Karlsruhe

Zirruswolken können einerseits einfallendes Sonnenlicht reflektieren, andererseits streuen sie von der Erdoberfläche emittierte langwellige Strahlung. Die Bilanz dieser beiden gegenläufigen Effekte wird u.a. durch die mikrophysikalischen Eigenschaften der Eiswaolke wie Größe, Form und Anzahldichte der Eiskristalle bestimmt und macht eine Untersuchung der Entstehungsmechanismen der Eiskristalle notwendig. Diese können durch direkte Deposition von Wasserdampf auf festen Oberflächen, wie z.B. Mineralstaubpartikel oder durch Gefrieren unterkühlter Lösungströpfchen entstehen. In der Wolkenkammer AIDA des Forschungszentrums Karlsruhe wurde die Eisbildung in Ammoniumsulfat- und Schwefelsäureaerosol, das einen wichtigen Bestandteil des Aerosols der oberen Troposphäre darstellt, unter simulierten Wolkenbedingungen bei Temperaturen zwischen -50 und -70°C untersucht. Ammoniumsulfataerosol kann in seiner flüssigen Phase Eis bilden, aber auch in Form von kristallinen Partikeln als Depositionskeim für Eiskristalle dienen. Der Beitrag stellt die Unterschiede im Gefrierverhalten in Ammoniumsulfat- und Schwefelsäureaerosol dar, zeigt die Abhängigkeit der Eisbildungseigenschaften vom Phasen-zustand des Aerosols und vergleicht die experimentellen Ergebnisse mit gebräuchlichen Parametrisierungen.

Fachvortrag

UP 4.6 Mo 17:45 E

Cloud retrieval using SCIAMACHY data: The Heidelberg Iterative Cloud Retrieval Utilities (HICRU) — •MICHAEL GRZEGORSKI, ULRICH PLATT, and THOMAS WAGNER — Institute of environmental physics, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69118 Heidelberg

The SCanning Imaging Absorption spectrometer for Atmospheric ChartographY (SCIAMACHY) on ENVISAT-1 allows measurement of different tropospheric trace gases (e.g. NO₂, SO₂, CH₄) using the DOAS technique. Cloud detection algorithms are essential for calculating the vertical column density. A widely used method determines cloud fraction using broad band spectrometers, the Polarization Monitoring Devices (PMDs). A precise calculation of thresholds representing cloud free and completely cloudy scenarios is essential for the computation of cloud fractions. Image sequence analysis is suited to determine the lower threshold, which depends on region and time. The upper threshold is independent from earth albedo, but have to be calculated with depend to different physical, geometrical and instrumental properties. The results of HICRU