

UP 10: Poster: Umweltphysik

Zeit: Donnerstag 17:48–19:00

Raum: VMP 9 Poster

UP 10.1 Do 17:48 VMP 9 Poster

HOx radical measurements in the lower troposphere using an airborne laser-induced fluorescence instrument on a Zeppelin NT — ●ANDREAS OEBEL, SEBASTIAN BROCH, DOMINIK RAAK, BIRGER BOHN, FRANZ ROHRER, FRANK HOLLAND, ANDREAS HOFZUMAHUS, and ANDREAS WAHNER — Forschungszentrum Juelich, Institute for Chemistry and Dynamics of the Geosphere ICG-2: Troposphere, Germany

The radical chemistry of the lower troposphere was investigated during the ZEPTEP-2 field campaign at Lake Constance in October/November 2008, using the unique capabilities of a modified Zeppelin NT as an airborne measurement platform. The Zeppelin was equipped with in-situ instruments for measurement of OH and HO₂ radicals, the main radical precursors (O₃, HONO, HCHO), photolysis frequencies, and prime reactants (NO_x, CO, VOCs) of OH. The instrumentation has been used to chemically characterize the planetary boundary layer and the lower free troposphere. Vertical profiles of the trace gases were observed at altitudes up to 1000m above different land surfaces, including Lake Constance, the city of Ravensburg and forests. In this presentation technical details of the measurement platform Zeppelin NT will be presented as well as first results of the HO_x radical measurements.

UP 10.2 Do 17:48 VMP 9 Poster

Barotropic and baroclinic processes in the transport variability of the Antarctic Circumpolar Current — ●KARSTEN LETTMANN¹ and DIRK OLBERS² — ¹ICBM, University of Oldenburg, Germany — ²AWI, Bremerhaven, Germany

Variability of the Southern Ocean wind field result in transport variations of the Antarctic Circumpolar Current (ACC). It is observed that these transport fluctuations are highly coherent with the bottom pressure field all around the Antarctic continent in the high-frequency range. The coherence pattern, in contrast to the steady state ACC, is steered by the geostrophic f/h contours passing through Drake Passage and circling closely around the continent. At lower frequencies, with interannual and decadal periods, the correlation with the bottom pressure continues but baroclinic processes gain importance.

To clarify the dynamic processes we apply a circulation model with simplified physics (the BARBI model) and use two types of wind forcing: NCEP wind fields spanning three decades, and an artificial wind field constructed from the first three EOFs of NCEP wind field. We analyze trends and variability of the model runs. Particular emphasis is placed on coherence and correlation patterns between the ACC transport, the wind forcing, the bottom pressure field and the pressure associated with the baroclinic potential energy. A simple stochastic dynamical model is developed which describes the dominant barotropic and baroclinic processes and represents the spectral properties for a wide range of frequencies, from monthly periods to hundreds of years.

UP 10.3 Do 17:48 VMP 9 Poster

Concentrated atmospheric nanoparticle beams in vacuum for X-ray and optical spectroscopy. — ●JAN MEINEN^{1,2}, SVETLANA KHASHINSKAYA¹, and THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Institute for Meteorology and Climate Research, Aerosols and Heterogeneous Chemistry in the Atmosphere (IMK-AAF), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Germany — ²Institut für Environmental Physics (IUP), Atmosphere and Remote Sensing, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Germany

The IPCC AR4 points out the important role of aerosol in the radiation budget of the earth. In the model prediction, direct and indirect contribution of the atmospheric aerosol causes a net cooling of the earth. Understanding the fundamental physical and chemical processes of heterogeneous nucleation of water on nanoparticles could help improving the models.

Here we present the first stage of the TRAPS apparatus (Trapped Reactive Atmospheric Particle Spectrometer) consists of a nanoparticle source, an aerodynamic lens and differential pumping system, a linear ion trap with driving electronics and particle detectors. This assembly is capable to inject nanoparticles into vacuum chambers in a highly efficient way. The dilution of the particle number concentration arising from the gas expansion from room pressure into vacuum is compensated by concentrating the particles in a small cylindrical volume by

electrodynamic trapping. The enlargement of the target density compared to a free molecular beam provides a tool for various techniques of spectroscopy used on smaller ions by routine.

UP 10.4 Do 17:48 VMP 9 Poster

Cavity Enhanced DOAS - Instrument design and theory — ●JAN MEINEN^{1,2}, JIM THIESER³, DENIS PÖHLER², ULRICH PLATT², and THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Institute for Meteorology and Climate Research, Aerosols and Heterogeneous Chemistry in the Atmosphere (IMK-AAF), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Germany — ²Institut für Environmental Physics (IUP), Atmosphere and Remote Sensing, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Germany — ³Max-Planck-Institut für Chemie, Division of Atmospheric Chemistry, Mainz, Germany

Cavity enhanced methods in absorption spectroscopy have seen a considerable increase in popularity during the past decade. Especially Cavity Enhanced Absorption Spectroscopy (CEAS) established itself in atmospheric trace gas detection by providing tens of kilometers of effective light path length using a cavity as short as 1 m. This device combines the small size of the cavity with the enormous advantages of the DOAS approach in terms of sensitivity and specificity, and lends itself to the application of the DOAS technique to analyse the derived absorption spectra. While the Cavity Enhanced-DOAS approach has enormous advantages in terms of sensitivity and specificity of the measurement, an important implication is the reduction of the light path by the trace gas absorption, since cavity losses due to absorption by gases reduce the quality of the cavity. We show the basic concept of a Cavity Enhanced-DOAS instrument, discuss the relationships caused by the light path reduction and present methods to correct the obtained trace gas concentrations.

UP 10.5 Do 17:48 VMP 9 Poster

Satellite validation of column-averaged methane on global scale: Harmonized data from 13 FTIR ground stations versus last generation ENVISAT/SCIAMACHY retrievals — R. SUSSMANN, ●F. FORSTER, T. BORSBORFF, and FTIR VALIDATION TEAM — Research Center Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-P.

Global measurements of column-averaged methane have recently shown a step forward in data quality via year 2003 and 2004 retrievals from two different processors (Frankenberg et al., 2008; Buchwitz et al., 2008). Accuracy and precision have approached the order of 1 %, and can be considered for inverse modelling of sources and sinks. This means that quality requirements for ground-based validation data have become higher. In order to guarantee a consistency of <1 % we performed a harmonization effort for 13 globally distributed mid-infrared FTIR stations. Station-to-station biases are eliminated by using identical micro-windows, spectroscopic line lists, retrieval parameters, sources of ancillary data like pressure-temperature profiles, and water vapor data for deriving dry air columns. Furthermore, a geophysically consistent set of prior information for the retrievals at all stations was established. Our study utilizes the validation strategy developed during the first validation of ENVISAT/SCIAMACHY column-averaged methane by FTIR (Sussmann et al., 2005). The outcome of the new study is the accurate determination of the satellite-ground station biases as a function of latitude on global scale, as well as an assessment of the ability of ENVISAT/SCIAMACHY to measure true day-to-day variability.

UP 10.6 Do 17:48 VMP 9 Poster

High-precision measurements of column-averaged CO₂ and CH₄ derived from near-infrared FTS at the TCCON site Garmisch (47 °N, 11 °E, 744 m asl.): First year of operation and contribution to OCO validation — R. SUSSMANN, M. RETTINGER, ●T. BORSBORFF, and F. FORSTER — Research Center Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen (Germany)

Since 2007 at Garmisch, Germany (47.48 °N, 11.06 °E, 744m a.s.l.) a Bruker IFS125HR near-infrared Fourier-Transform-Spectrometer is operated as part of the Total Carbon Column Observing Network (TCCON; <http://www.tcon.caltech.edu>). Solar absorption spectra in the wave number range 4000 - 16 000 cm⁻¹ are recorded continuously during clear sky conditions using dual acquisition from an InGaAs detector and a Si diode. From these spectra, accurate and precise

column-averaged mixing ratios of CO₂ and CH₄ are retrieved using measured column ratios CO₂/O₂ and CH₄/O₂. These observations are used to validate measurements of the NASA Orbiting Carbon Observatory (OCO) satellite mission and will also provide input data for the inverse modeling of sources and sinks of these Kyoto gases. Due to the high atmospheric background columns of CO₂ and CH₄ a single-column-measurement precision of better than 0.1% is required to be able to detect the relatively small effects from the sources and sinks of these species. This paper describes the observatory set up and shows an analysis of the first year of measurement data with a focus on quality control, and on annual as well as diurnal cycles of CO₂/O₂ and CH₄/O₂.

UP 10.7 Do 17:48 VMP 9 Poster

Laborexperimente zur Wechselwirkung elektrisch geladener Aerosole mit Wolkentropfen - Kontaktgefrieren und Entladung unterkühlter Wolkentropfen in einem Aerosolstrom — ●DANIEL RZESANKE¹ und THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — ²Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

Im Rahmen des internationalen Projektes CAUSES werden mögliche Kopplungen terrestrischer Klimaschwankungen mit der Sonnenaktivität untersucht [1,2]. Einer der vorgeschlagenen Kopplungsmechanismen zwischen der oberen und mittleren Atmosphäre und der Troposphäre beruht dabei auf dem globalen elektrischen Kreislauf und seinem Einfluss auf den Ladungszustand von Aerosolteilchen und Wolkentropfen [3].

In unsere Arbeitsgruppe werden mit elektrodynamischer Levitation wolkenphysikalische Prozesse an geladenen Tropfen und Aerosol erforscht, indem unterkühlte, geladene Wolkentropfen einem Aerosolstrom ausgesetzt werden.

Der Beitrag stellt erste Ergebnisse zum Kontaktgefrieren und Entladen der gespeicherten Tropfen in Abhängigkeit der eingesetzten Aerosolpartikel und deren Größe vor.

[1] - www.bu.edu/causes/, (November, 2008) [2] - E. Friis-Christensen, *Solar variability and climate*, *Space Science Reviews* 94, 2000 [3] - B. Tinsley, *Influence of solar wind on the global electric circuit, and inferred effects on cloud microphysics, temperature, and dynamics in the troposphere*, *Space Science Reviews* 94, 2000

UP 10.8 Do 17:48 VMP 9 Poster

Ramanspektroskopie zur Untersuchung von Phasenübergängen von Mikrotropfen — ●CHRISTIANE WENDER^{1,2}, RENÉ MÜLLER³ und THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe, Deutschland — ²Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland — ³TU Ilmenau, Institut für Physik, Ilmenau Deutschland

In unserem Beitrag beschreiben wir einen experimentellen Aufbau dem es ermöglicht Ramanspektroskopie an Mikropartikeln unter atmosphärischen Bedingungen zu betreiben. In einem elektrodynamischen Levitator werden geladene Partikel (0,1mm Durchmesser) gefangen und untersucht. Durch die berührungsfreie Speicherung ist es möglich auch metastabile Zustände (Unterkühlung, Übersättigung) ohne den störenden Einfluss von Grenzflächen zugänglich zu machen. Ramanspektroskopie gibt Aufschluss über die chemische Zusammensetzung der Proben so dass hiermit Phasenübergänge detektiert werden können. In diesem Beitrag präsentieren wir erste Ergebnisse in denen Phasenübergänge von Zitronensäure beobachtet wurden.

UP 10.9 Do 17:48 VMP 9 Poster

Bestimmung von Meereisparametern aus passiven Mikrowellendaten im küstennahen Bereich — ●NINA MAASS und LARS KALESCHKE — Institut für Meereskunde, Universität Hamburg

Mit passiven Mikrowellenradiometern wie den satellitengetragenen Sensoren SSM/I und AMSR-E kann beispielsweise die Meereisbedeckung abgeleitet werden, die ein wichtiger Parameter im Klimasystem ist. Auf Grund der groben horizontalen räumlichen Auflösung, die durch die verwendete Frequenz und die Antennengröße bestimmt wird, ergeben sich allerdings Schwierigkeiten im Küstenbereich.

Mit Hilfe eines hochauflösten Datensatzes für die Küstenlinie und der Antennengewinnfunktion kann ein Modell für die am Satelliten gemessene Helligkeitstemperatur aufgestellt werden. Die Faltung des Antennenmusters mit jedem Bildpunkt ergibt ein überbestimmtes Gleichungssystem, da benachbarte Integrationsfelder sich wegen der Abstrakte der Sensoren überlappen. Daraus werden getrennte Helligkeitstemperaturen für Land- und Wasseroberflächen abgeleitet.

Die Eignung dieser für Land-Wasser-Übergänge entwickelten Methode für Messungen an der Grenze zwischen Land- und Eisoberflächen wird dargestellt. Die Validation der Ergebnisse erfolgt mit höherauflösten Satellitenaufnahmen.

UP 10.10 Do 17:48 VMP 9 Poster

Numerical calculation of single fiber efficiency for fibrous filters — ●ZIENICKE EGBERT and GRILLE HARTMUT — Institut für Physik, Technische Universität Ilmenau, 98684 Ilmenau

Aeolofiltration has high importance in medicine and environmental sciences to clean polluted air from particulate matter. New EU and US norms for the emission of particulate matter by Diesel engines have stimulated research with the goal to maximize filtering effectivity and to minimize the pressure drop of fibrous filters. A simple standard model of the filtration in fibrous filters is based on the Kuwabara flow around a single fiber in a defined cell volume. From this flow the deposition of micro and nano particles on the fiber is numerically computed by following the paths of the particles in the flow of the carrier gas under the action of Stokes friction and Brownian dynamics. The single fiber efficiency, determined by this procedure, is compared to the analytical approximations based on three mechanisms: Interception, Inertial Impaction, and Brownian Diffusion, see [1]. This gives as a result the efficiency of a filter in the unloaded state, i.e. when it is free from deposited particulate matter. The results of our computations are also compared with experimental data. Our approach can be extended to the deposition of particulate matter on fibers with non-circular cross section or to fibers in the loaded state. To this aim our simulation program will be extended by a flow simulation part.

[1] William C. Hinds, *Aerosol Technology*, 2nd ed. (1999) John Wiley & sons, New York.

UP 10.11 Do 17:48 VMP 9 Poster

Fernerkundung des Meereisvolumenexports durch die Framstraße für die Jahre 2003 bis 2008 — ●GUNNAR SPREEN, STEFAN KERN, DETLEF STAMMER und LARS KALESCHKE — Universität Hamburg, ZMAW, Institut für Meereskunde, Hamburg, Deutschland

Der Export von Meereis durch die Framstraße in die Grönlandsee stellt die größte Quelle von Süßwasser im Europäischen Nordmeer dar und ist daher von zentraler Bedeutung für den Süßwasserhaushalt des Nordatlantiks. Es wird ein neues Verfahren vorgestellt, den Meereisvolumenfluss allein aus Satellitenfernerkundungsbeobachtungen mittels eines Multi-Sensoransatzes abzuleiten. (1) Aus Höhenmessungen des Laseraltimeters GLAS auf dem Satelliten ICESat (verfügbar seit 2003) wird zunächst das Eisfreibord bestimmt. Unter Annahme hydrostatischen Gleichgewichts kann daraus eine Eisdicke bestimmt werden. (2) Meereiskonzentration und -drift werden aus Daten der 89 GHz Kanäle des AMSR-E Radiometers berechnet. (3) Das Produkt aus Eiskonzentration, -drift und -dicke ergibt die Meereisvolumenflussverteilung. Aus dieser wird für Schnitte quer zur Framstraße der Framstraßen-Meereisvolumenexport abgeschätzt. Es werden Beispiele für die Verteilung und den Volumenexport durch die Framstraße für die Jahre 2003 bis 2008 präsentiert. Mit der hier vorgestellten Methode kann nicht nur, wie bisher, der Betrag des Volumenflusses durch einen Querschnitt in der Framstraße bestimmt werden, sondern auch die Dynamik nördlich bzw. südlich dieses Schnittes besser verstanden werden.

UP 10.12 Do 17:48 VMP 9 Poster

Charakterisierung eines Gegenstromimpaktors zur Messung von Eiskeimen — ●CAROLINE OEHM^{1,2}, MONIKA NIEMAND¹, OTTMAR MÖHLER¹ und THOMAS LEISNER^{1,2} — ¹Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF), Deutschland — ²Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik, Deutschland

An der Wolkensimulationskammer AIDA des Forschungszentrum Karlsruhe können Tröpfchen- und Eiswolken unter realistischen Bedingungen erzeugt und beobachtet werden. Dadurch ist es möglich, mikrophysikalische Wolkenprozesse im Labor zu untersuchen.

Um die gebildeten Eispartikel untersuchen zu können ist es notwendig sie vom interstitiellen Aerosol zu trennen. Dies geschieht mittels eines gepumpten virtuellen Gegenstromimpaktors (PCVI), welcher die durchströmenden Partikel entsprechend ihrer Trägheit trennt. Der einströmende Fluss aus der Wolkenkammer wird durch eine Vakuumpumpe erzeugt und seitwärts abgeführt. Partikel mit hoher Trägheit können diesen Stromlinien nicht folgen und treffen auf einen kleinen partikelfreien Gegenstrom. Nur Partikel mit ausreichend großer Trägheit durchdringen diesen Gegenstrom und treten in einen Sammelstrom ein. Die Stärke des Gegenstromes sowie die kinetische Bremslänge der