

## Section Environmental Physics Fachverband Umweltphysik (UP)

Ulrich Platt  
Universität Heidelberg  
Institut für Umweltphysik  
Im Neuenheimer Feld 229  
69120 Heidelberg  
ulrich.platt@iup.uni-heidelberg.de

### Overview of Invited Talks and Sessions

(lecture rooms H48 and Phy 5.0.20; Poster C)

#### Invited Talks

UP 4.1	Mon	11:30–12:00	H48	<b>Ocean mixing: why it's important and how it's measured by tracer release experiments</b> — ●ANDREW WATSON
UP 6.1	Mon	14:00–14:30	H48	<b>Photoenhanced conversion of NO<sub>2</sub> on dust</b> — ●CHRISTIAN GEORGE, MARIEME NDOUR, BARBARA D'ANNA, OUMAR KA, YVES BALKANSKI, JÖRG KLEFFMANN, KONRAD STEMMLER, MARKUS AMMANN
UP 6.6	Mon	16:00–16:30	H48	<b>Heterogeneous conversion of nitrogen oxides: Sources of nitrous acid (HONO)</b> — ●JÖRG KLEFFMANN
UP 17.1	Wed	13:30–14:00	H48	<b>GOME-2 on MetOp – part of the EUMETSAT Polar System</b> — ●ROSEMARY MUNRO, MICHAEL EISINGER, RÜDIGER LANG, YAKOV LIVSCHITZ

#### Sessions

UP 1.1–1.6	Mon	9:30–11:00	H48	<b>Atmosphäre und Klima I</b>
UP 2.1–2.3	Mon	9:30–10:15	Phy 5.0.20	<b>Umweltradioaktivität</b>
UP 3.1–3.3	Mon	10:15–11:00	Phy 5.0.20	<b>Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen</b>
UP 4.1–4.5	Mon	11:30–13:00	H48	<b>Ozeanographie, Hydro- und Kryosphäre</b>
UP 5.1–5.4	Mon	12:00–13:00	Phy 5.0.20	<b>Atmosphäre und Klima II</b>
UP 6.1–6.9	Mon	14:00–17:15	H48	<b>Heterogene Prozesse in der Atmosphäre - gemeinsam mit dem Arbeitskreis Atmosphärenchemie (AKAC) der GDCh</b>
UP 7.1–7.3	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Atmosphäre und Klima</b>
UP 8.1–8.6	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung</b>
UP 9.1–9.5	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles</b>
UP 10.1–10.2	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen</b>
UP 11.1–11.1	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Ozeanographie, Hydro- und Kryosphäre</b>
UP 12.1–12.2	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Neuartige Messverfahren der Umweltphysik</b>
UP 13.1–13.1	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Boden- und Agrarphysik</b>
UP 14.1–14.1	Tue	14:00–15:00	Poster C	<b>Poster: Heterogene Prozesse in der Atmosphäre - gemeinsam mit dem Arbeitskreis Atmosphärenchemie (AKAC) der GDCh</b>
UP 15.1–15.3	Tue	15:00–15:45	H48	<b>Atmosphäre und Klima III</b>
UP 16.1–16.6	Tue	16:15–17:45	H48	<b>Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles</b>
UP 17.1–17.8	Wed	13:30–17:00	H48	<b>Satellitengestützte Messmethoden</b>
UP 18.1–18.3	Wed	17:00–17:45	H48	<b>Neuartige Messverfahren der Umweltphysik</b>
UP 19.1–19.6	Wed	16:15–17:45	Phy 5.0.20	<b>Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung</b>

**Mitgliederversammlung des Fachverbands Umweltphysik**

Mittwoch 15:00–16:00 H48

**Vorsitzender:**

Prof. Dr. U. Platt  
Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 229  
69120 Heidelberg  
Tel.: 06221 / 54-6339 / -6350  
Fax: 06221 / 54-6405  
Email: ulrich.platt@iup.uni-heidelberg.de

**Stellvertretender Vorsitzender:**

Prof. Dr. W. Roether  
Institut für Umweltphysik der Universität Bremen Otto-Hahn Allee  
Postfach 33 04 40  
28334 Bremen  
Email: wroether@physik.uni-bremen.de

## Vorläufige Tagesordnung

- Ergänzungen und Annahme der Tagesordnung
- Bericht des Vorsitzenden
- Vorschläge für Nachfolge im Vorsitz
- Planung der Aktivitäten des FV-UP bei der Frühjahrstagung 2008
- Planung für 2009 und 2010
- Gemeinsame Veranstaltungen mit anderen Fachverbänden
- Vorschläge für Forschungspreise
- Aktivitäten in der Lehre
- Weitere Themen

## UP 1: Atmosphäre und Klima I

Time: Monday 9:30–11:00

Location: H48

UP 1.1 Mon 9:30 H48

**The importance of aerosol water for air pollution effects on weather and climate - a new concept** — ●SWEN METZGER and JOS LELIEVELD — Max-Planck-Institute für Chemie, Abt. Chemie der Atmosphäre, Joh.-J.-Becher-Weg 27, D-55128 Mainz

We present a new concept to study air pollution effects on weather and climate, which is based on thermodynamic principles that explain hydration and osmosis - including the required transformation of laboratory based concepts to atmospheric conditions. Under ambient conditions the equilibrium relative humidity (ERH) determines the saturation molality, solute and solvent activities (and activity coefficients), and the aerosol associated water mass, since the water content is fixed by ERH for a given aerosol concentration and type. As a consequence, aerosol water drives the gas/liquid/solid aerosol partitioning, ambient aerosol size-distributions and directly links aerosol hygroscopic growth into haze and cloud formation. Various modeling results indicate that a) our new concept is not limited to dilute binary solutions, b) sensitive aerosol properties such as the pH of binary and mixed inorganic/organic salt solutions up to saturation can be computed accurately, and c) that anthropogenic emissions can be directly linked to visibility reduction, cloud formation and climate forcing, if we explicitly account for the aerosol water mass. Our new concept is more explicit than the traditional CCN concept as it abandons the use of ambiguous terms such as 'marine' and 'continental' aerosols, and refines lumped categories such as mineral dust, biomass burning, sea salt, organic or sulfate aerosols currently used in atmospheric modeling.

UP 1.2 Mon 9:45 H48

**Ship-borne measurements of UV irradiance in the northern and southern hemisphere** — ●SIGRID WUTTKE, SAAD EL NAGGAR, and OTTO SCHREMS — Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Deutschland

Ship-borne measurements of spectral as well as biologically effective UV irradiance have been performed aboard the German research vessel Polarstern during an Atlantic transect from Bremerhaven (Germany) to Cape Town (South Africa) from 13 October to 17 November 2005. Such measurements are necessary to validate satellite-derived surface UV irradiances but also to study the effects of UV radiation on marine organisms.

Parameters having an effect on the UV irradiance at the surface, such as total ozone column, vertical ozone distribution and aerosol optical depth have been measured simultaneously. The data have been used as input in a radiative transfer model to quantify their effect on UV irradiance facilitating an assessment of UV radiation in a marine environment in various climate zones. These cloud free radiative transfer calculations support the investigation of this latitudinal dependence.

The maximum daily dose of erythemal irradiance of  $5420 Jm^{-2}$  in the tropics was observed south of the equator. It should have been observed with the Sun in the zenith during local noon. However, stratiform clouds reduced the dose to  $3835 Jm^{-2}$ . In comparison, the daily erythemal doses in the mid-latitudinal Bay of Biscay reached only values between 410 and  $980 Jm^{-2}$  depending on cloud conditions.

UP 1.3 Mon 10:00 H48

**Long-Path-DOAS measurements of aromatics, polyaromatics and HOx precursors in Mexico City** — ●ANDRÉ MERTEN<sup>1</sup>, RAINER VOLKAMER<sup>2</sup>, PHILLIP SHEEHY<sup>2</sup>, and ULRICH PLATT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — <sup>2</sup>MIT, Cambridge, MA 02139

Two Long-Path-DOAS instruments were installed in Mexico City in March 2006 as part of MCMA-2006 field campaign to measure VOC and radical precursors of HOx (Glyoxal, HCHO, HONO) and other species in a megacity urban environment. A particular focus of the combined DOAS set-up was to assess horizontal gradients of species that were measured by both instruments on different spatial scales and directions. The DOAS#1 telescope primarily measured aromatic volatile organic compounds (VOCs) as precursors for secondary organic aerosol (SOA) formation, among other species like O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>. Measured VOCs included benzene derivatives e.g. toluene, styrene, phenol, cresols and xylenes, as well as two ring aromatic compounds, naphthalene and methyl naphthalene. Episodes of remarkably

high concentrations of toluene (e.g. 190 ppb) and styrene (14.5 ppb) were observed for selected direction, probably due to plumes of solvents moving through the city. DOAS#2 was dedicated mainly to measure HOx radical precursors like Glyoxal, HONO, HCHO and Ox. Glyoxal, a product of VOC oxidation, showed maximum concentrations between 0.5 and 1.4 ppb. HONO measurements results in night time maximal values about 9 ppb and 0.2 ppb for day time and clear sky conditions.

UP 1.4 Mon 10:15 H48

**Cirrus and dehydration at the tropical tropopause** — ●FRANZ IMMLER<sup>1</sup>, KIRSTIN KRÜGER<sup>2</sup>, MASATOMO FUJIWARA<sup>3</sup>, and OTTO SCHREMS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Deutschland — <sup>2</sup>IFM-GEOMAR, Kiel, Deutschland — <sup>3</sup>Hokkaido University, Sapporo, Japan

Thin ice clouds were frequently observed in the tropical tropopause layer (TTL) around 17 km altitude with our mobile aerosol Raman lidar instruments during our recent ground-based (Paramaribo, Suriname, 6°N, 55°W) and ship-borne (RV Polarstern) measurement campaigns. In the tropics, the cloudiness in the upper troposphere was found to be very high, since cirrus was present in more than 80% of all our measured profiles. Transport processes in the TTL were investigated with a newly developed trajectory model which is coupled with a radiative transfer model. This analysis suggests that clouds are always present in the TTL where the air is saturated with respect to ice due to adiabatic cooling. Also, we find evidence, that thin cirrus efficiently dehydrate ascending air. The temperature in the TTL is strongly influenced by downward propagating equatorial Kelvin waves. We find a strong correlation between the phase of the waves and the occurrence of cirrus. Extremely thin layers of solid particles which occur frequently at the cold point tropopause seem to be rather composed of NAT than of pure water ice.

UP 1.5 Mon 10:30 H48

**Geographic distribution of polar stratospheric clouds** — ●PHILIPP REICHL, CHRISTIAN VON SAVIGNY, and JOHN BURROWS — Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, Germany

In the cold polar winters at temperatures less than 195 K, stratospheric aerosols can form Polar Stratospheric Clouds (PSCs). These clouds play a key role in the depletion of ozone in the stratosphere. They contribute to the formation of the ozone hole by facilitating the conversion of chlorine from inactive compounds to active Cl<sub>2</sub> on the surface of the cloud particles.

It is possible to detect PSCs from limb scattering measurements using a color index approach. The SCIAMACHY instrument onboard the European Space Agency's satellite Envisat provides limb scattering data since summer 2002, allowing the comparison of the geographic distribution of PSCs over the course of several years. The results of the PSC distributions of both hemispheres are shown in connection with ECMWF temperature data.

UP 1.6 Mon 10:45 H48

**DOAS measurements of halogens in the framework of the MAP (Marine Aerosol Production) project** — ●KATJA SEITZ, ULRICH PLATT, DENIS PÖHLER, TORSTEN STEIN, and MARIA MARTIN — Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland

Recent field and laboratory studies are indicating a great relevance of reactive iodine in new particle formation processes. Since particles in the marine atmosphere affect the microphysical properties of clouds, they have a potential impact on climate. Objective of MAP was to quantify the key processes associated with primary (PMA) and secondary marine aerosol (SMA) production from natural sources.

To get seasonal information of the correlation between biological activity and the iodine oxides as precursor of SMA two Mini-MAX-DOAS instruments were established at Mace Head research station. In order to validate the results of the Mini-MAX-DOAS and also due to the better detection limit and the possibility to also measure at nighttime during an intensive campaign in June additional longpath DOAS measurements have been performed. Simultaneous there were Mini-MAX-DOAS measurements on board the Celtic Explorer research vessel cruising the Northern Atlantic in front of the Irish west coast.

Results from Mace Head as well as the Celtic Explorer will be presented.

## UP 2: Umweltradioaktivität

Time: Monday 9:30–10:15

Location: Phy 5.0.20

UP 2.1 Mon 9:30 Phy 5.0.20  
**Sr-90 in Sedimenten des Jenisei** — ●TATJANA SEMIZHON<sup>1,2</sup> und ECKEHARD KLEMT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Hochschule Ravensburg-Weingarten, Doggenriedstr., 88250 Weingarten — <sup>2</sup>International Sakharov Environmental University, 220009 Minsk, Belarus

Zwischen 1958 und 1964 wurden am Fluss Jenisei bei Krasnojarsk in Sibirien 3 Reaktoren zur Produktion von waffenfähigem Plutonium in Betrieb genommen. 1992 wurden die beiden älteren Reaktoren wieder stillgelegt. In den Jahren 1966 und 1988 gab es am Jenisei große Überschwemmungen, bei denen Teiche mit flüssigen radioaktiven Abfällen in den Jenisei ausgewaschen wurden. Mit Hilfe dieser Zeitstruktur kann die Tiefenverteilung von künstlichen Radionukliden wie Cs-137, Eu-152 und Co-60 im Sediment verstanden werden.

Im Gegensatz zu den häufig untersuchten Gamma-Strahlern gibt es zu Sr-90, einem reinen Betastrahler, fast keine Messungen in Sedimenten dieser Region. In diesem Vortrag wird eine schnelle Methode, die direkte flüssig-flüssig-Extraktion von Y-90, das sich im radioaktiven Gleichgewicht mit Sr-90 befindet, vorgestellt und gezeigt, wie sich die Aktivität mit dem preiswerten Szintillationsmessgerät \*Triathler\* von Hidex bestimmen lässt. Eine erste Tiefenverteilung von Sr-90 im Sediment wird diskutiert.

UP 2.2 Mon 9:45 Phy 5.0.20  
**Messung der Thoron-Exhalation ungebrannter Lehmziegel** — ●OLIVER MEISENBERG und JOCHEN TSCHIERSCHE — GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, 85764 Neuherberg

In traditionellen Lehmhäusern des zentral-chinesischen Lössplateaus werden erhöhte Konzentrationen des radioaktiven Thorons (<sup>220</sup>Rn) gemessen. Um die Abhängigkeit der Thoron-Innenraumkonzentration von verschiedenen Raumparametern zu quantifizieren, wurde eine Studie mit dem originalen Baumaterial durchgeführt. An Bodenproben und Lehmziegeln aus bereits genau vermessenen Wohnräumen wurde

in Akkumulationskammern die Thoron-Exhalationsrate bei verschiedenen Luftfeuchten gemessen. Außerdem wurde der Thorium-Gehalt der Proben gammaspektrometrisch bestimmt. Vergleiche der Dichte der Proben bei verschiedenen Luftfeuchten lassen Rückschlüsse auf die Porosität und die Struktur der Proben zu. Zum Vergleich wurden analoge Messungen an selbst hergestellten Ziegeln mit unterschiedlichen Thorium-Gehalten durchgeführt. Herstellungsverfahren von Ziegeln mit geringer Thoron-Exhalation sollen anhand der gewonnenen Daten vorgeschlagen werden.

UP 2.3 Mon 10:00 Phy 5.0.20  
**Bestimmung des Luftwechsels in Gebäuderäumen mit Krypton 85 als Tracergas** — ●MANFRED GLÄSER, HANS-JOACHIM MÜLLER und BERND MÖLLER — Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB), Max-Eyth-Allee 100; 14469 Potsdam, Germany

Der Luftdurchsatz in Gebäuderäumen ist aus unterschiedlichen Gründen von Interesse. Einerseits beeinflusst der Luftwechsel die Klimaparameter im Gebäude und er ist bezüglich der Emissionsmassenströme ein wesentlicher Faktor. Die Durchströmung eines Raumes wird mit Hilfe von Zwangslüftungsanlagen oder durch freie Lüftung erreicht. Nicht immer führen konventionelle Geschwindigkeitsmessungen in bekannten Querschnitten zu brauchbaren Ergebnissen. Unter komplizierten Strömungsbedingungen ist der Einsatz von Tracergasen zur Bestimmung von Volumenströmen eine Alternative und in manchen Fällen die einzige reelle Möglichkeit, den Volumenstrom mit vertretbarem Fehler zu bestimmen.

Neben CO<sub>2</sub> und SF<sub>6</sub> setzt das ATB das radioaktive Gas Krypton 85 ein. Diese Methode bietet aufgrund der elektronischen Messwertbildung und Datenerfassung enorme Vorteile. Dieses spezielle Verfahren wurde in den vergangenen Jahrzehnten im ATB hinsichtlich der Tracergasausbringung, der Verringerung der notwendigen Aktivität, der Messwerterfassung und der Auswertung ständig weiterentwickelt. Der erreichte Stand soll im Vortrag dokumentiert und mit Beispielen der Anwendung in frei gelüfteten Rinderställen belegt werden.

## UP 3: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen

Time: Monday 10:15–11:00

Location: Phy 5.0.20

UP 3.1 Mon 10:15 Phy 5.0.20  
**Laborexperimente zur Mikrophysik elektrisch geladener Aerosole und Wolkentropfen - Homogenes Gefrieren hochgeladener Wolkentropfen** — ●DANIEL RZESANKE<sup>1</sup>, MAREN BRINKMANN<sup>2</sup> und THOMAS LEISNER<sup>1,3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut für Physik, Technische Universität Ilmenau — <sup>3</sup>Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

Im Rahmen des internationalen Projektes CAWSES werden mögliche Kopplungen terrestrischer Klimaschwankungen mit der Sonnenaktivität untersucht. Einer der vorgeschlagenen Kopplungsmechanismen zwischen der oberen und mittleren Atmosphäre und der Troposphäre beruht dabei auf dem globalen elektrischen Kreislauf und dem Ladungszustand von Aerosolteilchen und Wolkentröpfchen. In unsere Arbeitsgruppe werden mit elektrodynamischer Levitation wolkenphysikalische Prozesse an geladenen Tropfen und Aerosol erforscht. Im Beitrag werden erste Ergebnisse zur homogenen Nukleation unterkühlter Wassertropfen in Abhängigkeit von der Ladung vorgestellt.

UP 3.2 Mon 10:30 Phy 5.0.20  
**Der Einfluss von Ladung und Temperatur auf den ladungsinduzierten Zerfall von elektrodynamisch levitierten Mikrotropfen** — ●RENÉ MÜLLER<sup>1</sup>, DENIS DUFT<sup>2</sup> und THOMAS LEISNER<sup>1,3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Rowland Institute at Harvard University, Cambridge, MA — <sup>3</sup>Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

Wolkentropfen in Gewitterwolken können beim Verdampfen das Stabilitätslimit für geladene Flüssigkeitstropfen überschreiten. Dabei werden feine Jets hochgeladener Flüssigkeit aus den Tropfen ausgestoßen, die ihrerseits in sehr kleine Tröpfchen zerfallen. Wir beschreiben in unserem Beitrag die Abhängigkeit der Zerfalldynamik von Tropfen, aus Wasser und wässrigen Lösungen, von Temperatur, Leitfähigkeit und Viskosität der Flüssigkeit und diskutieren die Bedeutung für die Neubildung von Partikeln in der Atmosphäre.

UP 3.3 Mon 10:45 Phy 5.0.20  
**Kalibrationsfreie Bestimmung des atmosphärischen Methanhintergrunds mit einem 1.6 μm DFB-Diodenlaser** — ●CHRISTIAN LAUER, DIETER WEBER, STEVEN WAGNER und VOLKER EBERT — PCI Heidelberg, INF229, 62120 Heidelberg

Der kalibrationsfreie Nachweis des atmosphärischen Methanhintergrundes und dessen anthropogenen Anstiegs, ist sowohl in der Troposphäre (Treibhauseffekt) als auch in der Stratosphäre (photolytische Bildung von Wasser) von Bedeutung. Empfindliche Methanmessungen erfolgen bisher vor allem extraktiv, was die räumliche und zeitliche Auflösung einschränkt und große Messgeräte erfordert. Es wurde ein In-situ Absorptionsspektrometer mit einem schnell abstimmbaren 1.6 μm DFB-Diodenlaser entwickelt, das eine kalibrations- und probenahmefreie Konzentrationsmessung mit hoher Zeitauflösung ermöglicht. Die Absorptionsstrecke von 70m wurde in einer Open-Path Herriottzelle mit 0.75m Basislänge auf ein überlagerungsfreies Spotmuster hin optimiert. Bei Zeitaufösungen um 1s und gleichzeiti-

ger Onlineauswertung des Absorptionssignals mittels eines Multilinienvoigt-Fits des  $CH_4$ -Linientripels bei 1653.73nm, wurde eine optische Auflösung von  $10^{-5}$ OD erreicht. Damit konnte in Labormessungen der Methanhintergrund von 1.8ppm mit einer Genauigkeiten von 15ppb

(1 $\sigma$ ) ohne Kalibration erfasst werden. Der kompakte Aufbau, die geringe Größe und das niedrige Gewicht ermöglichen, das Spektrometer auf Ballonflügen einzusetzen.

## UP 4: Ozeanographie, Hydro- und Kryosphäre

Time: Monday 11:30–13:00

Location: H48

### Invited Talk

UP 4.1 Mon 11:30 H48

**Ocean mixing: why it's important and how it's measured by tracer release experiments** — ●ANDREW WATSON — School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK

The ocean is a stratified medium nearly everywhere, with vertical mixing across density surfaces many orders of magnitude slower than horizontal mixing. Measuring the rate of mixing has proved difficult, because it is episodic, and varies by orders of magnitude depending on location. Yet the integrated effect of mixing is critical for our understanding of the global ocean circulation, determining in particular how the deep ocean is ventilated – brought to the surface and returned to depth.

In the last dozen or so years a small number of large scale experiments using releases of sulphur hexafluoride, an inert tracer that can be detected at very low concentration in sea water, have provided accurate estimates of mixing rates integrated over large regions of the ocean the first time. These experiments have enabled us to construct a coherent picture of how the ocean mixes. This talk will review how these experiments have been done and their most important results.

UP 4.2 Mon 12:00 H48

**Dispersion in North Atlantic Deep Water transfer between the northern source region and the South Atlantic** — ●OLIVER HUHN and WOLFGANG ROETHER — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

North Atlantic Deep Water (NADW) represents the Atlantic part of the deep, southward return arm of the oceanic "conveyor belt", which moderates Europe's climate and effects most of the water transfer from the ocean surface into the deep waters globally. The transfer starts from the NADW formation regions, which in the case of upper NADW (approx. 1500 - 2000 m depth) is the Labrador Sea (far NW Atlantic). NADW is found concentrated toward the continental slope of the Americas, but subject to meandering, and to recirculation into, and mixing with, the waters of the interior Atlantic. Individual water parcels thus follow a complex ensemble of trajectories. We have obtained characteristics of that ensemble by fitting the free parameters of a suitable function using extensive observations of the transient tracers CFC-11, CFC-12,  $CCl_4$ , and tritium. A tracer transfer function of ocean-surface concentrations to those in newly formed NADW was derived as a precursory step. In the upper NADW we obtain RMS transfer-time dispersions on the way from the Labrador Sea of 31 years at 6°N rising to 53 years at 20°S, compared to mean transfer times ranging 46 to 79 years ( $\pm 20\%$ ); furthermore, approximately 10% to 40% of the water is old, tracer-free water admixed on the way. Similar results have been obtained for lower NADW (approx. 2500 - 4000 m). The combination of tritium and CFC observations is particularly suited to constrain the dispersion, since it acts on the concentrations of these tracers in an opposite way. The tracer-adjusted transfer functions allow quantification of the NADW transport of pollutants and other compounds delivered to the NADW formation region. The results can furthermore check mean transfer times and large-scale dispersion of the NADW part of dynamic ocean circulation models.

UP 4.3 Mon 12:15 H48

**Internal wave beams driven by internal seiching of a pit lake** — ●BERTRAM BOEHRER<sup>1</sup>, CRAIG STEVENS<sup>2</sup>, and GREGORY LAWRENCE<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Bruckstraße 3a, D-39114 Magdeburg, Germany. (bertram.boehrer@ufz.de) — <sup>2</sup>New Zealand National Institute for Water and Atmospheric Research, PO Box 14-901, Kilbirnie, Wellington, New Zealand. (c.stevens@niwa.co.nz) — <sup>3</sup>Department of Civil Engineering, University of British Columbia, Vancouver, Canada V6T 1Z4. (lawrence@civil.ubc.ca)

Internal wave beams can be created by the internal seiche moving

the stratified waters over the bench structure of the side walls of Island Copper mine pit lake. The first-mode seiche determines the frequency and its presence for several oscillation periods guarantees a sharp enough frequency band that interference patterns can establish. The bench width, a residual feature of the mining, determines the horizontal wave length [1][2]. Both magnitudes, frequency and horizontal wavelength, fully define the path of the propagation of the wave beam, e.g. its angle against the vertical, through a given density stratification. Under the assumption, that the ray waves are reflected to a large portion at the sharp halocline, the resulting self-interference pattern can be evaluated.

[1] Boehrer, B., and C. Stevens (2005), Ray waves in a pit lake, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L24608 [2] Stevens, C., T.S.R. Fisher, and G.A. Lawrence (2005), Turbulent layering beneath the pycnocline in an strongly stratified pit lake, *Limnol. Oceanogr.*, 50, 197\* 206.

UP 4.4 Mon 12:30 H48

**Edelgase in Klimaarchiven: Neue Resultate und Entwicklungen** — ●WERNER AESCHBACH-HERTIG — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg

Anwendungen von Edelgasen in Klimaarchiven zur Datierung oder als Temperaturproxy beschränken sich bisher auf das Grundwasser. Dort hat sich das Edelgas-Paläothermometer bewährt, ausserdem kann radiogenes He als qualitativer Altersindikator dienen. Aktuelle Edelgasresultate aus zwei Studien in China ergeben auch für Asien eine eiszeitliche Abkühlung von ca. 5 °C, zeigen jedoch eine ungewöhnliche Variabilität bei jungen Proben. Die Korrelation der Edelgastemperaturen mit stabilen Isotopen liefert eine Eichung des Isotopenthermometers, die für andere Archive von Bedeutung ist.

Bei der Interpretation der Edelgasdaten aus Grundwasser wurden große Fortschritte gemacht. Diese ermöglichen eine zuverlässige Temperaturbestimmung auch im Beisein von Luftüberschüssen und sogar im Falle von Entgasung. Dennoch ist die Methode durch die Schwierigkeit der Grundwasserdatierung in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Deshalb arbeiten wir zur Zeit am Transfer des Edelgasthermometers auf Fluideinschlüsse in Speläothemen, die ein vielversprechendes Archiv darstellen. Erste Resultate lassen die Erreichung dieses Zieles als möglich aber schwierig erscheinen. Neue Perspektiven bieten sich auch für die Anwendung von Edelgasen im Klimaarchiv Eis, insbesondere zur Kalibration von Altersmodellen mit Hilfe von radiogenem He. Interessante neue Ansätze bestehen zudem für die Messung von Edelgas-Radioisotopen zur Datierung in Grundwasser, Eis, und Ozean.

UP 4.5 Mon 12:45 H48

**Water harvest enhanced by radiation exchange** — ●DIETER IHRIG<sup>1</sup>, MICHAEL LICHT<sup>1</sup>, ULRICH BRUNERT<sup>1</sup>, JENS EGGEMANN<sup>1</sup>, ANDREAS VACH<sup>1</sup>, and RAINER MAUERSBERGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FH Suedwestfalen, Interdis. Zentr. f. Lebenswissenschaften, Frauenstuhlweg 31, 58644 Iserlohn — <sup>2</sup>Instituto de RadioAstronomia Milimétrica, E 18012 Granada, Espana

According to the United Nations, lack of drinking water is killing more people than war. Our approach to this urgent problem is to harvest atmospheric water (dew) by using polymer films (LDPE/LLDPE) that are transparent to the atmospheric window at 8 to 13 micron. This allows cooling down a device just by looking through that window into the cold upper atmosphere. To avoid the formation of stable, thermally insulating droplets, patterns of hydrophobic and hydrophilic regions (like those found on the wings of the desert beetle *Stenocara*) in future have to be etched onto the films. Here we present our device to make use of radiation exchange with the upper atmosphere in order to harvest atmospheric water, including model calculations and show first results of field tests of our device made in Summer 2006 at the IRAM Pico Veleta Observatory (altitude 2900m). This project is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (FKZ 02WD0458)

## UP 5: Atmosphäre und Klima II

Time: Monday 12:00–13:00

Location: Phy 5.0.20

UP 5.1 Mon 12:00 Phy 5.0.20

**Ground-based solar absorption measurements of CH<sub>4</sub>, CO, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> and HCN in the tropics** — ●ANNA KATINKA PETERSEN<sup>1</sup>, THORSTEN WARNEKE<sup>1</sup>, VOLTAIRE VELASCO<sup>1</sup>, JUSTUS NOTHOLT<sup>1</sup>, and OTTO SCHREMS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, Bremen, Germany — <sup>2</sup>Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), Bremerhaven, Germany

The composition of the tropical atmosphere and its change is of significant importance for global climate. Currently large uncertainties in the budgets of many trace gases in the tropics exist, mainly due to a lack of measurements in the tropics. We have performed solar absorption Fourier Transform InfraRed measurements at Paramaribo, Suriname (5.83°N, 55.17°W) during four consecutive dry seasons, starting in autumn 2004. Currently these are the only remote sensing measurements performed in the inner-tropics over a longer time period. In the case of methane these measurements represent the only tropical ground-based remote sensing data of sufficient precision to validate satellite retrievals of CH<sub>4</sub>. Here we present first results on methane (CH<sub>4</sub>) and trace gases related to biomass burning. Methane retrievals are compared with model simulations, satellite retrievals from SCIAMACHY and in situ data. In addition we investigate the pollution from biomass burning using CO, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> and HCN. Backward-trajectories and global fire maps were used to identify the origin of the polluted air masses. Correlations between the different gases are analysed and compared to literature data.

UP 5.2 Mon 12:15 Phy 5.0.20

**Solare Infrarotspektroskopie zur Untersuchung der CO-Höhenverteilung am Standort Zugspitze und deren Beeinflussung durch Brände in der nördlichen und südlichen Hemisphäre** — ●TOBIAS BORSORFF und RALF SUSSMANN — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen

Am Standort Zugspitze (47°N, 11°O, 2964 m ü. NN), einer Primärstation im internationalen NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change), werden seit 10 Jahren mit einem Fourier-Transform-Infrarot-Spektrometer höchstauflösende solare Absorptionsspektren gemessen. Die Invertierung dieser Spektren mit Hilfe der "Optimal Estimation" erlaubt die Ableitung von 3-4 unabhängigen Informationen über die Konzentrationshöhenverteilung von CO. Im Rahmen dieses Beitrages werden mit Hilfe der gewonnenen Langzeitserie die Jahreszyklen der CO-Verteilung erstmalig höhenaufgelöst untersucht im Hinblick auf Störungen, die sich aufgrund von Bränden in der nördlichen und südlichen Hemisphäre ergeben. Ein besonderer Schwerpunkt wird hierbei auf die extremen Anomalien in den Jahren 1998 sowie 2002/03 gelegt.

UP 5.3 Mon 12:30 Phy 5.0.20

**Laserbasiertes Messsystem zur kalibrationsfreien Bestimmung der Transpiration von Pflanzen auf Einzelblatzebene** — ●STEFAN HUNSMANN<sup>1</sup>, KARL WUNDERLE<sup>1</sup>, STEVEN WAGNER<sup>1</sup>, UWE RASCHER<sup>2</sup>, ULRICH SCHURR<sup>2</sup> und VOLKER EBERT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisch-Chemisches Institut, Universität Heidelberg, INF 253, 69120 Heidelberg — <sup>2</sup>Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre, ICG-III: Phytosphäre, Forschungszentrum Jülich, D-52425 Jülich

Die Phytosphäre des Ökosystems Erde spielt eine große Rolle für die Zusammensetzung der Atmosphäre und daher für die Klimaentwicklung. Zur Verbesserung von Klimamodellen ist jedoch ein genaueres Verständnis der Kopplung zwischen Phytosphäre und Atmosphäre erforderlich. Die pflanzliche Transpiration, d.h. die Freisetzung von Wasser, dem wichtigsten natürlichen Treibhausgas, ist dabei für den globalen H<sub>2</sub>O-Kreislauf von großer Bedeutung. Zur Untersuchung der Transpiration auf Einzelblatzebene wurde daher ein laserbasiertes (TDLAS), kalibrationsfreies und nicht-invasives Messsystem entwickelt, das den freigesetzten H<sub>2</sub>O-Dampf in direkter Nachbarschaft zur Blattoberfläche quantitativ bestimmt. Dafür wurde eine neue, kompakte, fasergekoppelte Messzelle entwickelt, die mit nur 15 cm Absorptionsstrecke und einer Gehäuseabmessung von 8 × 6 × 4 cm<sup>3</sup>, die Feuchte über den Blattseiten schnell erfasst ( $\Delta t = 1 \text{ Hz}$ ). Die hohe optische Auflösung von  $1 \cdot 10^{-5} \text{ OD}$  ermöglicht eine Konzentrationsauflösung im einstelligen ppm Bereich. Es werden erste (TDLAS) Messungen des Tagesgangs der H<sub>2</sub>O-Transpiration von Pflanzen der Gattung *clusia minor* vorgestellt.

UP 5.4 Mon 12:45 Phy 5.0.20

**Zeitreihen troposphärischer Spurengase abgeleitet aus bodengebundene FTIR-Messungen** — ●ISABELL KRAMER, THOMAS BLUMENSTOCK und FRANK HASE — Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Im Rahmen des NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change) betreibt das IMK in Kiruna (Schweden, 68°N, 20°E, 420 m NN) seit 1996 und in Izana auf Teneriffa (Spanien, 28°N, 16°W, 2360 m NN) seit 1999 zwei bodengebundene FTIR-Spektrometer (Fourier-Transformation-InfraRot).

Gemessen werden atmosphärische Absorptionsspektren mit der Sonne als Strahlungsquelle. Aus diesen Messungen werden Vertikalprofile und Gesamtsäulen verschiedener troposphärischer Spurengase (CO, O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>4</sub> und H-FCKW-22) bestimmt. Es werden Variabilitäten in den Zeitreihen untersucht, sowie die Jahresgänge und enthaltene Besonderheiten wie beispielsweise CO-Anomalien diskutiert. Über eine statistische Trend-Analyse-Methode (Bootstrap-Resampling) werden Trends aus den Zeitreihen der troposphärischen Teilsäulengehalte der sechs Zielgase abgeleitet.

## UP 6: Heterogene Prozesse in der Atmosphäre - gemeinsam mit dem Arbeitskreis Atmosphärenchemie (AKAC) der GDCh

Time: Monday 14:00–17:15

Location: H48

**Invited Talk**

UP 6.1 Mon 14:00 H48

**Photoenhanced conversion of NO<sub>2</sub> on dust** — ●CHRISTIAN GEORGE<sup>1</sup>, MARIEME NDOUR<sup>1,2</sup>, BARBARA D'ANNA<sup>1</sup>, OUMAR KA<sup>2</sup>, YVES BALKANSKI<sup>3</sup>, JÖRG KLEFFMANN<sup>4</sup>, KONRAD STEMMLER<sup>5</sup>, and MARKUS AMMANN<sup>5</sup> — <sup>1</sup>IRCELYON, Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon, 2 avenue Albert Einstein, Villeurbanne, F-69626 cedex, France ; CNRS, UMR5256, Villeurbanne F-69626, France ; Université de Lyon, Villeurbanne, F-69626, France ; Université Lyon 1, Villeurbanne, F-69626, France ; Université Claude Bernard Lyon 1, Villeurbanne, F-69626, France. — <sup>2</sup>University Cheikh Anta Diop, Dakar-Fann Senegal. — <sup>3</sup>Laboratoire des Sciences du Climat et l'Environnement (CEA-CNRS, F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex — <sup>4</sup>Physikalische Chemie - FB C, Bergische Universität Wuppertal, 42097 Wuppertal, Germany — <sup>5</sup>Paul Scherrer Institute, Laboratory of Radio- and Environmental Chemistry, CH-5232 Villigen, Switzerland.

Up to 3000 Tg of mineral aerosol are uplifted annually into the mid troposphere and transported over very large distances. This huge amount of mineral aerosol has been questioned as being the support for the conversion or scavenging of nitrogen oxides. It was shown that mainly HNO<sub>3</sub> or N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> are taken up by dust particles while the interaction with NO<sub>2</sub> was very limited due to surface saturation and a slow chemistry. However, mineral dust contains small amounts of TiO<sub>2</sub> (of the order of 1 %wt) which has specific photocatalytic properties. This oxide when illuminated under ca. 440 nm will create oxidants on its surface that may react with all adsorbed compounds. The question is then can light promote the uptake and or conversion of NO<sub>2</sub> on mineral dust? Therefore, we investigated the effect of light (in the range 300-500 nm) on the uptake kinetics of NO<sub>2</sub> on various surfaces taken as proxies for dust particles encountered in the troposphere. In this study, the uptake kinetics and product formation rates were measured using different flow tube reactors in combination with different analytical methods for NO<sub>x</sub> and HONO detection. We will show that there

is a substantial effect of light on the NO<sub>2</sub> uptake kinetics on mineral surfaces containing TiO<sub>2</sub> and on the formation of nitrous acid.

UP 6.2 Mon 14:30 H48

**Die Bildung organischer Sulfatester in der Limonen Ozonolyse unter der Initiierung saurer Primärpartikel** — ●CONNY MÜLLER, YOSHITERU IINUMA, OLAF BÖGE, THOMAS GNAUK und HARTMUT HERRMANN — Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Permoserstr. 15, D-04318 Leipzig

In einer Serie von Kammerexperimenten wurde die Bildung von sekundärem organischen Aerosol (SOA), aus den Produkten der Ozonolyse von Limonen, untersucht. Besonderes Augenmerk wurde auf den Einfluss der Acidität der Primärpartikel, auf die SOA Ausbeute und die gebildeten Produkte gelegt. Die Durchführung der Experimente erfolgte in einer Teflonkammer mit einem Volumen von 9,1 m<sup>3</sup>, in Anwesenheit neutraler (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), mittelsaurer ((NH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) und saurer (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Primärpartikel. Nur etwa 10 % der gesamt detektierten SOA Masse konnte niedermolekulare Carbonsäuren (Mw<300) zugeordnet werden. Zusätzlich zu den niedermolekularen Carbonsäuren wurden höhermolekulare Verbindungen im Massebereich zwischen 300 und 900 detektiert, unabhängig vom Säuregehalt der Primärpartikel. Verbindungen mit den Masse- zu Ladungsverhältnissen (m/z) 281, 465 und 481 konnten ausschließlich unter der Verwendung saurer Primärpartikel nachgewiesen werden. MSn und TOFMS Untersuchungen ergaben ein starken Fragmentpeak von m/z 97 und eine Elementarzusammensetzung von C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>O<sub>7</sub>S-, C<sub>20</sub>H<sub>33</sub>O<sub>10</sub>S- und C<sub>20</sub>H<sub>33</sub>O<sub>11</sub>S-. Für den Sulfatester C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>O<sub>7</sub>S- kann eine mögliche Struktur angegeben werden. Zusätzlich wird eine heterogene säurekatalysierte Reaktion von Ozonolyseprodukten, in der Partikelphase, angenommen.

UP 6.3 Mon 14:45 H48

**Development and Characterization of an Ion Trap Mass Spectrometer for Atmospheric Aerosol Particles** — ●ANDREAS KÜRTE<sup>1</sup>, JOACHIM CURTIUS<sup>2</sup>, and STEPHAN BORRMANN<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Partikelchemie, Becherweg 27, 55128 Mainz — <sup>2</sup>Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Physik der Atmosphäre, Becherweg 21, 55099 Mainz

A novel Aerosol Ion Trap Mass Spectrometer (AIMS) has been set-up and characterized. With the AIMS the chemical composition of the non-refractory component of atmospheric aerosol particles can be measured quantitatively. The instrument makes use of the well-characterized aerosol inlet and evaporation/ionization system of the Aerodyne Aerosol Mass Spectrometer (AMS) and utilizes a 3-dimensional quadrupole ion trap as the mass analyzer. This has the advantage that MS<sup>n</sup>-experiments can be carried out for ion structure determination. For laboratory-generated polystyrene latex particles it has been demonstrated that MS/MS-studies can be carried out with a daughter/parent ion yield of > 60%. Furthermore, it has been found that the mass resolving power reaches values > 1500 for m/z 43 which is high enough to allow the differentiation between C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> and C<sub>3</sub>H<sub>7</sub><sup>+</sup>. Calibrations with laboratory-generated aerosol particles indicate a perfectly relationship between signal response and aerosol mass concentrations. The detection limits for particulate nitrate and sulphate show that with the AIMS atmospheric measurements can be performed which is supported by an inter-comparison between the AIMS and a Quadrupole-AMS for urban air.

UP 6.4 Mon 15:00 H48

**Effloreszenz und Deliqueszenz von anorganischen Lösungströpfchen in einer Paulfalle** — ●SUSANNE SCHULZE<sup>1</sup>, RENÉ MÜLLER<sup>1</sup>, DANIEL RZESANKE<sup>1</sup>, LENNART TREUEL<sup>2</sup>, REINHARD ZELLNER<sup>2</sup> und THOMAS LEISNER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Umweltphysik, Technische Universität Ilmenau, 98693 Ilmenau — <sup>2</sup>Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Duisburg-Essen, 45141 Essen — <sup>3</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg und Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe, 76021 Karlsruhe

Es wurden Messungen zur Effloreszenz und Deliqueszenz an berührungsfrei gehaltenen, atmosphärisch relevanten Ammoniumsulfat / H<sub>2</sub>O / Dicarbonsäure - Tröpfchen durchgeführt. Die Einflüsse der relativen Konzentrationsverhältnisse zwischen Ammoniumsulfat und Dicarbonsäuren auf Effloreszenz und Deliqueszenz wurden temperaturabhängig für verschiedene Dicarbonsäuren (Glutarsäure, Maleinsäure und Malonsäure) ermittelt. Dazu wurden die Tröpfchen einzeln, mit einer Größe von ca. 100 μm, im Pseudopotential einer elektrodynamischen Partikelfalle (Paulfalle) berührungsfrei gespeichert. Die Messungen erfolgten in einer temperierbaren Umgebung,

in der mit Hilfe eines Gasbefeuchters (PermaPure-Feuchtetauscher) eine konstante relative Luftfeuchtigkeit (RH) eingestellt werden konnte. Die Ergebnisse dieser Messungen werden hier vorgestellt.

UP 6.5 Mon 15:15 H48

**Produktverteilung bei der radikalischen Oxidation von phenolischen Verbindungen in wässriger Phase** — ●DIRK HOFFMANN und HARTMUT HERRMANN — Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig, Germany

Oxidationsprozesse tragen nicht nur zum Abbau organischer Verbindungen in der Atmosphäre bei, sondern sind auch eine Quelle für neue Substanzen. Diese Verbindungen können zum Beispiel veränderte toxische bzw. phytotoxische Eigenschaften haben, zur Partikelmasseproduktion beitragen oder in anderer Weise in atmosphärische Prozesse eingreifen. Daher sind neben reinen kinetischen Untersuchungen vor allem Studien zur Produktverteilung von großem Interesse für die Mechanismenentwicklung in atmosphärischen Modellen. Bei der Oxidation von phenolischen Verbindungen mit NO<sub>3</sub>/NO<sub>2</sub>/OH Radikalen konnten vor allem nitro-substituierte Verbindungen als Hauptreaktionsprodukte identifiziert werden. Da diese Verbindungen für ihre phytotoxischen Eigenschaften bekannt sind, ist die Quantifizierung von möglichen sekundären atmosphärischen Bildungsprozessen von großem Interesse. Die Untersuchungen wurden mittels einer offline Kopplung von Laserphotolyse und Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS) durchgeführt. Diese Methode bietet den Vorteil, dass neben einer empfindlichen Detektion die Identifizierung bisher unbekannter Reaktionsprodukte erleichtert wird. Zusätzlich wurde eine Festphasenextraktion (SPE) zur Anreicherung und Aufreinigung der Probe nach dem Laserphotolyseexperiment verwendet. Die erhaltenen Ergebnisse der Reaktion zwischen p-Kresol und NO<sub>3</sub>/NO<sub>2</sub>/OH werden diskutiert.

30 min. coffee break

Invited Talk

UP 6.6 Mon 16:00 H48

**Heterogeneous conversion of nitrogen oxides: Sources of nitrous acid (HONO)** — ●JÖRG KLEFFMANN — Bergische Universität Wuppertal, D-42097 Wuppertal

Heterogeneous reactions of nitrogen oxides play an important role in atmospheric chemistry. For example, the heterogeneous hydrolysis of N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> is a significant sink of NO<sub>x</sub> in both, the stratosphere and troposphere, strongly affecting ozone concentration and acid rain formation, respectively. Another example is the heterogeneous formation of nitrous acid (HONO) by different reactions of nitrogen oxides. Nitrous acid is of considerable atmospheric interest since the photolysis leads to the formation of the OH radical, the key atmospheric oxidant in the degradation of most air pollutants and a crucial intermediate in the formation of photochemical smog in the troposphere. Recent field studies have demonstrated that the contribution of HONO to the oxidation capacity of the atmosphere has been underestimated and demonstrated that HONO may be the most important OH radical source in the lower atmosphere. Several different sources of nitrous acid have been postulated during the last decades, which are still under controversial discussion. In addition to direct emission, heterogeneous pathways are most probably responsible for the observed HONO formation in the atmosphere. Based on field and laboratory studies, strong photochemical sources involving nitrogen oxides have been postulated to explain the high daytime concentrations of HONO in the atmosphere. The different sources of HONO by heterogeneous conversion of nitrogen oxides, including photochemical reactions, will be discussed in the present study.

UP 6.7 Mon 16:30 H48

**MAX-DOAS Measurements of HONO during MCMA-2006** — ●ROMAN SINREICH<sup>1</sup>, THOMAS WAGNER<sup>1,2</sup>, ANDRE MERTEN<sup>1</sup>, ULRICH PLATT<sup>1</sup>, PHILIP SHEEHY<sup>3</sup>, LUISA TAN MOLINA<sup>3,4</sup>, and RAINER VOLKAMER<sup>3,5</sup> — <sup>1</sup>Environmental Physics, University of Heidelberg, Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>now at Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germany — <sup>3</sup>Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences, MIT, Cambridge, MA 02139, USA — <sup>4</sup>Molina Center for Energy and the Environment, La Jolla, CA 92037, USA — <sup>5</sup>Chemistry and Biochemistry, UC San Diego, La Jolla, CA 92093, USA

During Mexico City Metropolitan Area-2006 (MCMA-2006) in March 2006 we performed Multiple Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAX-DOAS) measurements. MAX-DOAS instruments observe scattered sunlight from a variety of viewing directions to derive slant column densities (SCDs, integrated concentration along the light

path). This setup also allows to gain information on the vertical distribution of atmospheric trace gases under the assumption of a well mixed trace gas layer. The measurements were conducted at different sites in and around Mexico City to constrain transport and physico-chemical transformation processes. SCDs as well as vertical columns of HONO could be retrieved, which to our knowledge is the first example of HONO detection by passive DOAS in the atmosphere. We present HONO time series and compare them with active DOAS measurements of the same measurement campaign which allows to estimate spatial distributions of HONO. Furthermore, we roughly discuss sources and sinks.

UP 6.8 Mon 16:45 H48

**The photolysis of methyl-substituted nitroaromatics: A new gas phase source of HONO** — ●JUSTINIAN BEJAN, IAN BARNES, THORSTEN BENTER, PETER WIESEN, and JÖRG KLEFFMANN — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C / Physikalische Chemie, Wuppertal, Germany

Nitrous acid is of considerable atmospheric importance since the photolysis leads to the formation of OH radicals, the key atmospheric oxidant in the degradation of most air pollutants and a crucial intermediate in the formation of photochemical smog in the troposphere. Recent field studies have demonstrated that the contribution of HONO to the oxidation capacity of the atmosphere has been underestimated and established the existence of yet unknown daytime sources of HONO. In the present laboratory study, the gas phase photolysis of different methyl substituted nitroaromatics has been studied in a flow tube photoreactor upon irradiation ( $\lambda=300\text{-}500\text{ nm}$ ). HONO was detected using a selective and sensitive instrument (LOPAP), while the nitroaromatics were quantified by FTIR spectroscopy. Similar to a recent study on nitrophenols, instantaneous formation of HONO has been observed

during the photolysis of methyl substituted nitroaromatics for the first time. A mechanism is presented to explain the experimental observation. In addition, the contribution of this new gas phase source to the oxidation capacity of the atmosphere is discussed.

UP 6.9 Mon 17:00 H48

**Untersuchungen zur Reaktivität des OH Radikals gegenüber Mono- und Dicarbonsäuren in wässriger Lösung** — ●CHRISTIAN WELLER, SEBASTIAN DÄNHARDT, DIRK HOFFMANN und HARTMUT HERRMANN — Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig, Germany

Radikalreaktionen können wesentlich zum Abbau von organischen Verbindungen in der Atmosphäre beitragen. Aufgrund der relativ hohen Polarität der Carbonsäuren können diese radikalischen Abbauprozesse verstärkt in der wässrigen Phase bzw. an den Phasengrenzen des atmosphärischen Multiphasensystems ablaufen. Die durchgeführten kinetischen Untersuchungen tragen dabei zu einem besseren Verständnis dieser Abbaureaktionen in der Atmosphäre bei. Ein genaues Verständnis dieser Prozesse ist notwendig, da sie sowohl die Partikelneubildung in der Atmosphäre als auch die Azidität der wässrigen Phase beeinflussen können. Die kinetischen Untersuchungen wurden mit einer Laserphotolyse-Langweg-Absorptionsanordnung (LP-LPA) durchgeführt. Zur Messung der Geschwindigkeitskonstanten wurde die Methode der Wettbewerbskinetik eingesetzt. Weiterhin wurde der Einfluss der Temperatur und des pH Wertes auf die Geschwindigkeitskonstanten untersucht. Die erhaltenen kinetischen Daten werden vorgestellt und diskutiert. Außerdem werden die erhaltenen Ergebnisse für die neutrale und dissoziierte Form der Säuren mit einander verglichen. Der Beitrag verschiedener Reaktionsmechanismen auf die erhaltenen Geschwindigkeitskonstanten wird anhand verschiedener Korrelationen diskutiert.

## UP 7: Poster: Atmosphäre und Klima

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 7.1 Tue 14:00 Poster C

**Variation von HNO<sub>2</sub> an verschiedenen Standorten in Europa** — ●KARIN ACKER und DETLEV MÖLLER — Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Luftchemie und Luftreinhaltung

An mehreren urbanen, suburbanen und ländlichen Standorten in Europa wurden Salpetrige Säure sowie zahlreiche weitere Parameter während komplexer Feldexperimente gleichzeitig und kontinuierlich untersucht. Die Photolyse von HNO<sub>2</sub>, welches nachts in der planetarischen Grenzschicht akkumuliert wird, ist nicht nur in den frühen Morgenstunden eine bedeutende Quelle von OH-Radikalen. Sie liefert auch über den gesamten Tag einen wichtigen Beitrag zum Radikalbudget, oft vergleichbar mit dem Beitrag der Photolyse von Ozon und Formaldehyd. Erstmals gibt es simultan auch HNO<sub>2</sub> und OH Daten über mehrere längere Zeiträume (Hohenpeißenberg, Deutschland, Meteorologisches Observatorium und Global Atmosphere Watch Station). An allen Orten waren die HNO<sub>2</sub>-Konzentrationen am Tage unerwartet hoch (teilweise bis zu einige hundert ppt); bei Annahme eines schnell eingestellten photostationären Gleichgewichts in der Gasphase sollten nur einige wenige ppt HNO<sub>2</sub> vorhanden sein. Am Hohenpeißenberg variiert das Verhältnis der bekannten HNO<sub>2</sub> - Quellen zu den Senken gegen Mittag zwischen 0.03 und 0.24 und zeigt damit, dass eine bedeutende zusätzliche HNO<sub>2</sub>-Quelle erforderlich ist, um die Diskrepanz auszugleichen. Überraschend und invers zu den Flachlandstationen wurde an Bergstationen trotz effektiver Photolyse ein Anstieg der HNO<sub>2</sub>-Konzentration im Laufe des Tages bis zu einem breiten Maximum in den Mittagsstunden beobachtet.

UP 7.2 Tue 14:00 Poster C

**Spatial Correlations and Phase Coherence of Hydro-Meteorological Long-Term Observations** — ●REIK DONNER<sup>1</sup>, SABRINA DONNER<sup>2</sup>, and ANNETTE WITT<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institute of Transport and Economics, Technical University Dresden, Germany — <sup>2</sup>Department of Physics, University of Potsdam, Germany — <sup>3</sup>Department of Geography, King's College London, United Kingdom

Time series of hydro-meteorological observables are not only characterized by temporal, but also by certain spatial correlations. However, the strong influence of the omnipresent annual cycle may lead

to artificial results of correlation analysis. Different approaches to overcome this problem are critically compared. The resulting mutual interrelationships between observations obtained at various locations are quantified by several measures (including linear cross-correlation functions and nonlinear mutual information) which allow to derive network-like structures as an approximation of the underlying continuous system. Phase coherence analysis reveals that the meaningful definition of phase variables depends crucially on the considered time scale and observable. Hence, indices from phase synchronization analysis are hardly suited to quantify mutual interdependences between hydro-meteorological records. To dynamically characterize the temporally varying amplitude of correlations between a set of records, we introduce the concept of ensemble correlations. Our corresponding approach is able to detect an increase of collective behaviour of spatially distributed records in the presence of extreme hydro-meteorological conditions.

UP 7.3 Tue 14:00 Poster C

**New Operational Software for Automatic DOAS Measurement and Analysis** — ●ANDRÉ MERTEN — Institut für Umweltphysik; Im Neuenheimer Feld 229; 69120 Heidelberg

The opportunity offered by the DOAS (Differential Absorption Spectroscopy) method to do an automatic measurement and analysis of atmospheric trace gases has not been used because of the lack of adequate software. The requirements of modern measurement software were studied and a new, easier to handle DOAS-software, 'LabDOAS', was developed, which can be used to monitor trace gases: These requirements realized in the software packages are: - Reliable communication with instrument controllers - Complete control by graphical user interface - Status of the devices and the measurement is reported by graphs - Recording of all important information together with the spectra - Parallel execution of measurement and data analysis - Automatic documentation of measurement and analysis - Analysing and visualisation of huge data sets This software package was tested successful at long path telescopes, laboratory measurements and in the analysing of extended data sets of spectroscopic measurements. Its functionality exceeds common DOAS analysis programs, since it not only offers enhanced mathematical manipulations of spectra, but also



includes tools for statistical analysis of residual structures and concentration time series. An example application for automatic air pollution

monitoring with long path DOAS and economic LED light source is presented.

## UP 8: Poster: Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 8.1 Tue 14:00 Poster C

**Transmission realer Staubpartikel aus Tierställen** — ●EBERHARD ROSENTHAL<sup>1,2</sup>, BERND DIEKMANN<sup>1</sup>, TILL SCHNEIDER<sup>2</sup> und WOLFGANG BÜSCHER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalische Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn — <sup>2</sup>Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn

Ergänzend zu dem Vortrag Transmission realer Staubpartikel wird das von der DFG geförderte gleichnamige Projekt detaillierter vorgestellt. Am Physikalischen Institut, in Zusammenarbeit mit dem ILT der Universität Bonn, werden die für die Transmission wichtigen physikalischen Effekte Agglomeration, Deposition, Resuspension und Sedimentation für reale Staubpartikel eingehend untersucht. Ziel ist die mathematische Beschreibung dieser Effekte, experimentell wird nach geeigneten Parametern geforscht, welche die typischen Eigenschaften verschiedener Partikelarten widerspiegeln. Gleichzeitig wird die vorhandene Ausbreitungssimulation zur Numerischen Aerosol Ausbreitungssimulation weiterentwickelt, um die experimentell gewonnen Erkenntnisse in den Rechenalgorithmus einfließen zu können. Zusätzlich wird ein Tracer-System entworfen, das auf dem optischen Nachweis von fluoreszierenden Aerosol-Partikeln beruht. Auf diese Weise lassen sich sowohl die experimentell gefundenen Transmissionsparameter als auch die Ausbreitungssimulation überprüfen um schlussendlich die Transmission von Aerosolen umfassend zu beschreiben.

UP 8.2 Tue 14:00 Poster C

**Ausbreitung Elektromagnetischer Wellen über See** — ●HELMUT ESSEN<sup>1</sup>, HANS-HELLMUTH FUCHS<sup>1</sup>, THORSTEN BREHM<sup>1</sup> und JÖRG FÖRSTER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FGAN-FHR, D-53343 Wachtberg — <sup>2</sup>FWG, D-24148 Kiel

Für Verkehrsleitsysteme im maritimen Bereich werden Radargeräte im Frequenzbereich bis 18 GHz eingesetzt. Mehrwegeausbreitung führt zu Schwunderscheinungen. Bei schlechtem Wetter kann sogar die Erkennung von Seezeichen verhindert werden. Es besteht daher ein erhöhtes Interesse an der Untersuchung der Ausbreitungsbedingungen über See. Millimeterwellensensoren zeichnen sich durch eine geringere Beeinflussung aus, da die relative Rauigkeit der Seeoberfläche oft so groß ist, dass Signalschwankungen durch Interferenz geringer ausfallen. Auch kann die Ductausbreitung innerhalb der maritimen Grenzschicht bei günstigen Bedingungen zu einer Sichtweite deutlich über den geometrischen Horizont hinaus führen. Dunst, Nebel und Schnee behindern auch die Ausbreitung im Millimeterwellengebiet nicht, jedoch sind Refraktions- und Turbulenzphänomene zu berücksichtigen. Um die Leistungsfähigkeit eines Radars unter allen Umweltbedingungen voraussagen zu können, wurden entsprechende Simulationsprogramme, die in der Regel auf der Lösung parabolischer Gleichungssysteme beruhen, entwickelt. Es wurden mehrere Messkampagnen durchgeführt, bei denen eine sorgfältige Dokumentation der Umweltbedingungen gleichzeitig mit Radar Messungen bei 10 GHz, 35 GHz und 94 GHz stattfand. Der Beitrag stellt exemplarische Ergebnisse aus Experiment und Computersimulation gegenüber und diskutiert die Ergebnisse.

UP 8.3 Tue 14:00 Poster C

**How large is the influence of tropospheric signals on SCIAMACHY limb measurements?** — ●ANDREAS RICHTER, ANDREAS HECKEL, FOLKARD WITTRÖCK, ALEXEI ROZANOV, and JOHN PHILLIP BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Germany

The Scanning Imaging Spectrometer for Atmospheric Cartography (SCIAMACHY) is the first instrument to provide global measurements of stratospheric profiles using UV/visible limb measurements. While these measurements have a large information content and good vertical resolution in the middle and upper stratosphere, the increased importance of Rayleigh scattering, interference by clouds and the effect of multiple scattered photons from the troposphere make interpretation of measurements taken at tangent altitudes in the lower stratosphere and troposphere difficult. This is important for the application of such data to UT/LS studies of NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> or H<sub>2</sub>O but also potentially for the

use in limb-nadir matching.

In this study, the information content of SCIAMACHY limb measurements on tropospheric signals is analysed for the example of NO<sub>2</sub>. Particular emphasis is put on the potential of using measurements at different wavelengths. The theoretical predictions are compared with results obtained from Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) analysis of real SCIAMACHY limb measurements and conclusions are drawn on the potential of SCIAMACHY to contribute to current research topics in the UT/LS.

UP 8.4 Tue 14:00 Poster C

**General approach to the quantification of interference errors in infrared remote sounding of the atmosphere** — RALF SUSSMANN and ●TOBIAS BORSODORFF — IMK-IFU, Forschungszentrum Karlsruhe, Garmisch-Partenkirchen, Germany

Error analysis of remote sounding distinguished between "smoothing errors," "forward model errors," "forward model parameter errors," and "retrieval noise errors". We show that for infrared soundings "interference errors" can be significant. They originate from "interfering species" that introduce signatures into the spectral measurement which overlap with the spectral features used for retrieval of the target species. This situation arises in infrared atmospheric spectra where the vibration-rotation bands of different species often overlap. The theoretical formulation requires implementing a generalized state vector including full profile entries for all interfering species in addition to the common practice. This leads to a generalized averaging kernel matrix including here defined "interference kernels". These are used together with climatological covariances for the interfering species to quantify the interference errors. We apply the methods to a real sounding of CO profiles from ground-based solar spectra. We also demonstrate how to minimize overall error, which is a trade-off between minimizing interference errors and the smoothing error. The approach used in this paper can be applied to soundings of all infrared-active atmospheric species and all kind of infrared remote sounding systems.

UP 8.5 Tue 14:00 Poster C

**SPACCIM Modellstudien zur physiko-chemischen Multiphasenprozessierung des troposphärischen Aerosols** — ●ANDREAS TILGNER, RALF WOLKE und HARTMUT HERRMANN — Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig, Germany

Komplexe Modellstudien mit dem gekoppelten Multiphasenchemie- und Mikrophysikmodell SPACCIM und dem Multiphasenphasenchemiemechanismus CAPRAM3.0i/RACM-MIM2ext wurden durchgeführt, um die Effekte der physiko-chemischen Prozessierung des troposphärischen Aerosols insbesondere durch warme troposphärische Wolken zu untersuchen. Die Simulationen wurden mit einem realistischen meteorologischen Modellszenario mit nicht permanenten Wolkenpassagen für drei verschiedene atmosphärische Szenarien durchgeführt. In den Studien konnte herausgestellt werden, dass die Flüssigphasenchemie signifikante Effekte auf das troposphärische Oxidationsbudget sowohl unter in schwach verschmutzten als auch in stark anthropogen verschmutzten atmosphärischen Regimes haben kann. Dabei zeigen die Studien, dass die Flüssigphase selbst insbesondere in deliqueszenten Aerosolpartikeln in-situ OH-Radikale produzieren kann und damit potenziell von Bedeutung als reaktives Medium ist. Ferner konnte gezeigt werden, dass Flüssigphasenoxidationen zur Bildung von substituierten Carbonsäuren führen und somit zur SOA Bildung beitragen. Dabei wurden die Oxidation von Methylglyoxal und 1,4-Butendial unter urbanen Umweltbedingungen als neue wichtige OH-Senken detektiert. Neben den chemischen Effekten wurden auch Massequantifizierung spektral quantifiziert.

UP 8.6 Tue 14:00 Poster C

**MAX-DOAS measurements of tropospheric NO<sub>2</sub> from the DANDELIONS-II campaign** — ●ANJA SCHÖNHARDT<sup>1</sup>, FOLKARD WITTRÖCK<sup>1</sup>, ANDREAS RICHTER<sup>1</sup>, HILKE OETJEN<sup>1</sup>, JOHN PHILIPP BURROWS<sup>1</sup>, MICHEL VAN ROOZENDAEL<sup>2</sup>, GAIA PINARDI<sup>2</sup>, HANS

BERGWERFF<sup>3</sup>, STIJN BERKHOUT<sup>3</sup>, RENE VAN DER HOFF<sup>3</sup>, HESTER VOLTEN<sup>3</sup>, DAAN SWART<sup>3</sup>, and ELLEN BRINKSMA<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen — <sup>2</sup>BIRA, Pole Espace, Avenue Circulaire 3, B-1180 Bruxelles — <sup>3</sup>RIVM, PO. Box 1, NL-3720 BA Bilthoven — <sup>4</sup>KNMI, P.O. Box 201, NL-3730 AE De Bilt

Dandelions-II, the second iteration of the "Dutch Aerosol and Nitrogen Dioxide Experiments for validation of OMI and SCIAMACHY" took place in September 2006 at the Cabauw experimental site in the Netherlands (52°N, 4.9°E). The objective of this campaign is the

validation of satellite instruments and the intercomparison between ground-based measurements of NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and aerosols. Here, the results of two Bremen MAX-DOAS (multi-axis differential optical absorption spectroscopy) instruments, measuring in the UV and visible spectral regions, for tropospheric NO<sub>2</sub> will be presented. From these measurements, the tropospheric NO<sub>2</sub> profiles could be derived using the different viewing geometries, the retrieved O<sub>4</sub> column and radiative transfer calculations. The results of this profile retrieval are compared to data from two NO<sub>2</sub> in-situ monitors measuring at ground level and 200 m altitude during the campaign. Further comparisons with other DOAS measurements, NO<sub>2</sub> lidar and satellite data are also shown.

## UP 9: Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 9.1 Tue 14:00 Poster C

**Untersuchungen an elektrodynamisch gespeicherten Nanopartikel-Ensembles mittels Synchrotronstrahlung** — ●BJÖRN ÖSTERREICHER<sup>1</sup>, HARALD BRESCH<sup>2</sup>, ECKART RÜHL<sup>2</sup>, BURKHARD LANGER<sup>3</sup> und THOMAS LEISNER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Technische Universität Ilmenau — <sup>2</sup>Institut für Chemie und Biochemie, Freie Universität Berlin — <sup>3</sup>Max-Born-Institut, Berlin — <sup>4</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg und Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

Es wird eine elektrodynamische Oktupolfalle zur Untersuchung gespeicherter Nanopartikel-Ensembles mittels Synchrotronstrahlung vorgestellt. Mit einer aerodynamischen Linse werden im Elektrospray generierte, einfach negativ geladene Nanopartikel (5...15 nm) in eine lineare Paulfalle eingespeist und dort durch eine Ar-Atmosphäre (10E-3 mbar) gebremst und stabil gespeichert. Die Partikel (10E8 Teilchen) werden durch kollinear eingekoppelte Synchrotronstrahlung (100...1000 eV) umgeladen und können so die Falle in Richtung eines Detektors verlassen. Diese Anordnung erlaubt im Prinzip die Aufnahme von NEXAFS-Spektren an wohl charakterisierten und größenselektierten freien Nanopartikeln. In unserem Beitrag werden erste Ergebnisse mit SiO<sub>2</sub>- und NaCl-Partikeln vorgestellt.

UP 9.2 Tue 14:00 Poster C

**Kollisionsexperimente in einer hyperbolischen Paulfalle** — ●CHRISTIANE WENDER<sup>1</sup>, JENS NADOLNY<sup>1</sup> und THOMAS LEISNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FG Umweltphysik, Inst. f. Physik, TU Ilmenau — <sup>2</sup>Inst. f. Umweltphysik, Univ. Heidelberg und Inst. f. Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

Untersuchungen an levitierten Einzeltröpfchen sind ein wichtiges Instrument der Aerosol- und Wolkenforschung, da sie die Untersuchung mikrophysikalischer und chemischer Vorgänge an wohl charakterisierten Systemen erlauben. In unserem Beitrag beschreiben wir eine neue segmentierte Tröpfchenfalle, die es erlaubt, zwei Tröpfchen kollidieren zu lassen und anschließend das Reaktionsprodukt für weitere Analyse einem Massenspektrometer zu zuführen. Wir zeigen erste Ergebnisse zur Fluoreszenzlöschung und zu chemischen Fällungsreaktionen und diskutieren mögliche Anwendung dieser Technik in der Umweltforschung

UP 9.3 Tue 14:00 Poster C

**Weiterentwicklung eines Langpfad Teleskops zur Messung Atmosphärischer Spurenstoffe** — ●JENS TSCHRITTER, ANDRE MERTEN und ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland

Spektroskopische Messungen von atmosphärischen Spurenstoffen mittels der differentieller optischer Absorption Spektroskopie (DOAS) werden so vorgenommen, dass ein Lichtstrahl (vom Sendeteleskop) über eine Messstrecke auf ein Empfangsteleskop projiziert wird. Die Konzentration von Spurengasen wird dann anhand ihrer Absorptionsquerschnitte und den dadurch verursachten Absorptionsstrukturen berechnet. Bisher wurde der Hauptspiegel eines Newton Teleskopsystems mittels Umlenkspiegel in Sende und Empfangsbereiche eingeteilt. Da bei diesem koaxialen Teleskopsystem jeweils nur ein Teil des Hauptspiegels verwendet wird, reduziert dies den Wirkungsgrad des Systems. Durch die Verwendung eines Quarzfaserbündels mit Fasern zum Senden und zum Empfangen des Lichts, konnte ein Intensitätsgewinn um das achtfache erzielt und die Justage des Teleskops erheblich ver-

einfacht werden. Dadurch wird der Bau kleinerer Teleskopeinheiten ermöglicht, welche komfortabler zu bedienen sind und dadurch den Aufwand bei Feldmessungen verringern. Weiterhin können Referenzspektren der Lichtquelle mittels einer direkt vor das Faserbündel positionierter Streuscheibe wesentlich leichter aufgenommen werden. Diese homogen ausgeleuchteten Referenzspektren erlauben es Lampenstrukturen zu eliminieren, was zu einer Verringerung des Residuums bei der DOAS Auswertung führt und somit die Nachweisgrenze verringert.

UP 9.4 Tue 14:00 Poster C

**Long term measurements of reactive halogen species, trace gases and aerosols by Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAX-DOAS)** — ●JESSICA BALBO, UDO FRIESS und ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Heidelberg

Long-term observations of compounds playing a key role in the atmospheric chemistry are of great importance for the understanding of the chemical processes occurring on time scales ranging between minutes and years. Anthropogenically emitted pollutants, such as NO<sub>x</sub> and volatile organic compounds (VOCs) have an impact on the tropospheric ozone budget and can affect human health. On the other hand, it is also important to study the remote atmosphere in order to understand its chemical behaviour in the absence of man-made emissions. In recent years evidence has grown that halogen compounds emitted by the ocean can have a severe impact on the chemistry of the marine boundary layer, and possibly also on the ozone budget and thus climate on a global scale. To investigate the chemical composition of the atmosphere, two multi-axis DOAS instruments were set up at (1) the Global Atmospheric Watch (GAW) site in Hohenpeissenberg, Germany, and (2) at the new SOLAS observatory on the island of São Vicente, Cape Verde. The purpose of these long-term measurements is the investigation of tropospheric chemistry in polluted areas (Hohenpeissenberg) and in the remote marine boundary layer (Cape Verde). We will present an overview of the MAX-DOAS instrumentation and first results.

UP 9.5 Tue 14:00 Poster C

**Besonderheiten beim Retrieval von Feuchteprofilen bei Messungen mit dem differentiellen Absorptionslidar (DIAL)** — ●HANNES VOGELMANN — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen

Das differentielle Absorptionslidar (DIAL) hat sich für die Messung troposphärischer Feuchteprofile als besonders vorteilhafte Technologie etabliert. Anders als das weit verbreitete Raman-Lidar, kann das DIAL auch bei Tageslicht mit nahezu voller Reichweite eingesetzt werden und wird darüber hinaus oft als "selbstkalibrierende Technik" gelobt, weil beim Retrieval von Feuchteprofilen keine Geräteparameter in die Berechnungen einfließen. Um hohe Messgenauigkeiten zu erreichen (Messfehler < 5%) müssen jedoch einige atmosphärische und spektroskopische Parameter berücksichtigt werden. Dabei spielen drei Effekte eine maßgebliche Rolle: (1) Die Linienbreite des rückgestreuten Lichts der Rayleigh-Streuung ist durch den Doppler-Effekt verbreitert, womit Hin- und Rückweg des Lichts getrennt betrachtet werden müssen. (2) Ein Teil des rückgestreuten Lichts stammt von der Streuung an Partikeln und ist somit kaum spektral verbreitert. (3) Die spektrale Verteilung des spektral verbreiterten Lichts aus der Rayleigh-Streuung wird durch den im Lichtweg befindlichen Wasserdampf selbst beeinflusst. Der Einfluss dieser Effekte wird anhand einiger Messbeispiele mit dem Wasserdampf-DIAL auf der Zugspitze gezeigt.

**UP 10: Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen**

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 10.1 Tue 14:00 Poster C

**Effloreszenz und Deliqueszenz von anorganischen Lösungströpfchen in einer Paulfalle.** — •LENNART TREUEL<sup>1</sup>, SUSANNE SCHULZE<sup>2</sup>, DANIEL RZESANKE<sup>2</sup>, RENÉ MÜLLER<sup>3</sup>, REINHARD ZELLNER<sup>1</sup> und THOMAS LEISNER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Duisburg-Essen, 45141 Essen — <sup>2</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg und Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe, 76021 Karlsruhe — <sup>3</sup>Institut für Physik, Umweltphysik, Technische Universität Ilmenau, 98693 Ilmenau

Es wurden Messungen zur Effloreszenz und Deliqueszenz an berührungsfrei gehaltenen, atmosphärisch relevanten Ammoniumsulfat / H<sub>2</sub>O / Dicarbonsäure - Tröpfchen durchgeführt. Die Einflüsse der relativen Konzentrationsverhältnisse zwischen Ammoniumsulfat und Dicarbonsäuren auf Effloreszenz und Deliqueszenz wurden temperaturabhängig für verschiedene Dicarbonsäuren (Glutarsäure, Maleinsäure und Malonsäure) ermittelt. Dazu wurden die Tröpfchen einzeln, mit einer Größe von ca. 100 μm, im Pseudopotential einer elektrodynamischen Partikelfalle (Paulfalle) berührungsfrei gespeichert. Die Messungen erfolgten in einer temperierbaren Umgebung, in der mit Hilfe eines Gasbefeuchters (PermaPure-Feuchtaustauscher) eine konstante relative Luftfeuchtigkeit (RH) eingestellt werden konnte. Die Ergebnisse dieser Messungen werden hier vorgestellt.

UP 10.2 Tue 14:00 Poster C

**Wolkensimulationsexperimente zur Abhängigkeit der Eispartikelmorphologie von der Temperatur und der Eisübersättigung** — •ROLAND SCHÖN, MARTIN SCHNAITER, OTTMAR MÖHLER, STEFAN BENZ, HARALD SAATHOFF und ROBERT WAGNER — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich Atmosphärische Aerosolforschung

Theoretische Untersuchungen zeigen, dass die von Temperatur und Eisübersättigung abhängigen und in Zirren vermuteten Eiskristallmorphologien [1] den solaren Strahlungsantrieb um über 100 W/m<sup>2</sup> variieren können [2]. Um die Kristallmorphologie bei verschiedenen Temperaturen und Übersättigungen zu untersuchen, wurden Simulationsexperimente in der Wolkenkammer AIDA [3] durchgeführt. Künstliche Eiswolken wurden durch Einleiten von durch heterogene Nukleation auf trockenem Ammoniumsulfat hergestellten Eiskristalliten in die leicht eisübersättigte Kammer erzeugt. Die Eisübersättigung wurde durch kontrolliertes Abpumpen der Kammer bzw. Einsprühen von unterkühlten Wassertropfchen aufrechterhalten bzw. erhöht. Die Struktur der entstandenen Eiskristalle wurde mit einem neuartigen Gerät zur berührungsfreien Abbildung luftgetragener Einzelpartikel erfasst. Die beobachteten Kristallformen stimmen sehr gut mit einem kürzlich veröffentlichten Morphologiediagramm [1] überein.

[1] K. G. Libbrecht: *Rep. Prog. Phys.* **68** (2005), 855[2] M. Wendisch *et al.*: *J. Geophys. Res.* **110** (2005), D03202[3] O. Möhler *et al.*: *Atmos. Chem. Phys.* **3** (2003), 211**UP 11: Poster: Ozeanographie, Hydro- und Kryosphäre**

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 11.1 Tue 14:00 Poster C

**Klimasignaturen in hydrologischen Zeitreihen** — •PETER CARL und HORST BEHRENDT — Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, D-12587 Berlin

Eine empirische Methode der 'blinden' Analyse regulärer Anteile von Abfluß-Zeitreihen liefert für Stationen in den Bassins von oberer Donau und Elbe Hinweise auf interne Veränderungen im terrestrischen hydrologischen Regime. Sie betreffen die Anteile transienter unterirdischer Abflußkomponenten und ergänzen ein sich entwickelndes Bild klimatisch bedingter Variationen im Gesamtabfluß. Eine in vielen deutschen Abflußzeitreihen anzutreffende Trockenperiode zwischen 1988/89 und 1992/93 wird im Kontext einer bemerkenswerten globalen Klimaepisode diskutiert. Diese wurde eingeleitet durch die Signatur der

Monsunreaktion auf das El Niño / La Niña Ereignis 1987/88 im hydrologischen Zyklus und verlief parallel zu einer Quadratur-Phasenlage zwischen Nordatlantik- und Südlicher Oszillation. Eine Erweiterung der Analysemethode auf singuläre Anteile, die dem Oberflächenabfluß zugeschrieben werden, erfolgt mittels wavelet-basierter multifraktaler Analyse. Qualitative Veränderungen in dieser Komponente zeigt der Vergleich von Fluktuationsspektren für unterschiedliche Zeiträume. Es werden erste Ergebnisse einer Studie zur Rekonstruktion der Abflußpfade langer historischer Zeitreihen aus deutschen Flußsystemen vorgestellt. Die Relevanz dieser Daten als "Klimaarchiv" wird diskutiert im Zusammenhang sowohl mit der thermischen Entwicklung im Wasserkörper selbst als auch mit den vorherrschenden Großwetterlagen und deren Einbettung in die globale Klimadynamik.

**UP 12: Poster: Neuartige Messverfahren der Umweltphysik**

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 12.1 Tue 14:00 Poster C

**Elektronische Online-Geruchserfassung** — •TORSTEN HAAS<sup>1</sup>, PETER SCHULZE-LAMMERS<sup>2</sup>, BERND DIEKMANN<sup>1</sup> und PETER BOEKER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Bonn — <sup>2</sup>ILT, Universität Bonn

In Folge der zunehmenden Industrialisierung sind in den letzten Jahren die Umweltbelastungen sowie die Umweltbelästigungen, kontinuierlich angestiegen. Insbesondere steigt das Verlangen der Bevölkerung nach "reiner Luft". Der Geruch ist für die Anwohner in der Nähe von Industrie und Landwirtschaft hierbei ein wichtiger Indikator.

Am physikalischen Institut in Bonn wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik ein elektronisches System zur Geruchserfassung entwickelt. Als Detektor werden sogenannte Quartz-Micro-Balance Sensoren benutzt. Diese Sensoren bestehen aus Quarzkristallen, welche zur Schwingung angeregt werden. Um die Sensoren auf "Geruchsmoleküle" zu sensibilisieren, werden die Quarze mit speziellen Silikonen beschichtet, in welche sich Gasmoleküle anreichern und somit die Schwingfrequenz des Quarzes ändern.

Um Gasemissionen klassifizieren zu können, werden 6 unterschiedlich

beschichtete Sensoren zu einem Sensorarray gebündelt. Dieses Sensorarray liefert ein bestimmtes Muster von jeder speziellen Gasemission, welche durch einfache mathematische Methoden zu einer Klasse zugeordnet wird. Diese Klassen werden mit Hilfe der Olfaktometrie auf den Geruch kalibriert.

Anhand von Praxismessungen an einer Müllverbrennungsanlage und in den Abwasserkanälen einer Großstadt soll letztendlich die gesamte Prozedur der elektronischen Geruchserfassung demonstriert werden.

UP 12.2 Tue 14:00 Poster C

**Tomographic LP-DOAS measurements of 2D trace gas distributions above the city of Heidelberg, Germany** — •DENIS PÖHLER, ANDREAS HARTL, and ULRICH PLATT — Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany

LP-DOAS (Long Path-Differential Optical Absorption Spectroscopy) is a well known remote sensing technique for measuring the average concentration of tropospheric trace gases along extended light paths in the open atmosphere. In order to retrieve information of the spatial trace gas distribution tomographic LP-DOAS measurements are useful.

They combine the measurement along several intersecting light paths with tomographic inversion techniques and allow 2 and 3 dimensional retrieval of trace gas distributions.

In a campaign in Heidelberg, Germany, a measurement set-up encompassing a total of 18 horizontal light paths by using three \*Multi-beam\* LP-DOAS instruments is being tested. In the wavelength range from 285nm to 365nm the average concentrations of the trace gases NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, HCHO and HONO along each light path could be

retrieved with a temporal resolution below 15 minutes. The first evaluated data from winter 2005/06 show high accuracy for NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> mean concentrations. They allow deriving for these trace gases two-dimensional distributions above the city. Different emission sources varying strongly in space and time can be identified. The results demonstrate that tomographic DOAS measurements can be used to study emissions and transport of trace gases and can be used to evaluate models predicting the air quality.

## UP 13: Poster: Boden- und Agrarphysik

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 13.1 Tue 14:00 Poster C

### Simulated annealing methods and ERT-Computertomography

— •HANS LUSTFELD<sup>1</sup> and MARTIN REISSEL<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich, IFF, 52425 Jülich, e-mail: h.lustfeld@fz-juelich.de — <sup>2</sup>Fachhochschule Aachen, Abteilung Jülich, 52428 Jülich, e-mail: reissel@fh-aachen.de

The Electrical Resistivity Tomography has become an advanced exploration tool for many near surface-investigations (e.g. mineral exploration). After placing electrodes inside and close to the surface, electric currents are injected at some electrodes and the electric potentials induced by those currents are measured at the others.

The success of such measurements depends on i) how much information is contained in the so-called cost function (always the key function

in the inverse problem of tomography), ii) how satisfactorily the cost function can be minimized.

In the present work we concentrate on ii): We compare standard methods, such as Gauss-Newton-, Levenberg-Marquardt-, Powell's Dog Leg procedure (1,2), with simulated annealing procedures. The last of these are most effective if the cost function contains many relative minima, because the detection of the global minimum becomes extremely difficult or even impossible when standard methods are applied.

(1) A. Kleefeld, Diplomarbeit, Fachhochschule Aachen, Abteilung Jülich, 2005

(2) S. Jongen, Diplomarbeit, Fachhochschule Aachen, Abteilung Jülich, 2006

## UP 14: Poster: Heterogene Prozesse in der Atmosphäre - gemeinsam mit dem Arbeitskreis Atmosphärenchemie (AKAC) der GDCh

Time: Tuesday 14:00–15:00

Location: Poster C

UP 14.1 Tue 14:00 Poster C

### Light induced uptake of NO<sub>2</sub> on submicron humic acid aerosol

— •JÖRG KLEFFMANN<sup>1</sup>, MARKUS AMMANN<sup>2</sup>, BIRGER BOHN<sup>3</sup>, YASIN ELSHORBANY<sup>1</sup>, CHRISTIAN GEORGE<sup>4</sup>, MARIEME NDOUR<sup>4</sup>, and KONRAD STEMLER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Bergische Universität Wuppertal, Germany — <sup>2</sup>Paul Scherrer Institut, Villigen, Switzerland — <sup>3</sup>Forschungszentrum Jülich, Germany — <sup>4</sup>University Claude Bernard, (UCBL-CNRS), Villeurbanne, France

Recent field studies have demonstrated that the contribution of HONO to the OH radical production during daytime has been underestimated and indicated the existence of strong photolytic sources of HONO. A potential source is the light induced heterogeneous conversion of NO<sub>2</sub> into HONO on humic acid surfaces, which was recently investigated

on bulk surfaces. In the present laboratory study, we extended these studies to humic acid aerosols, which were generated by a nebulizer. The aerosol was transferred into a flow reactor and irradiated (300-700 nm) under controlled atmospheric conditions (humidity, NO<sub>2</sub> concentration, etc.). HONO was detected using a selective and sensitive instrument (LOPAP), while the particle surface was quantified by a SMPS and an electrostatic precipitator. Similar to our recent study on bulk surfaces, a clearly photoinduced formation of HONO was observed, which was linear correlated with the aerosol surface and the reaction time. The experimental results are compared with the bulk study and a mechanism is presented to explain the experimental observations. In addition, the contribution to the primary production of OH radicals in the atmosphere is estimated.

## UP 15: Atmosphäre und Klima III

Time: Tuesday 15:00–15:45

Location: H48

UP 15.1 Tue 15:00 H48

### Lidar-Messungen über ALOMAR in Nord-Norwegen (69° N)

— •ARMIN SCHÖCH, GERD BAUMGARTEN und JENS FIEDLER — Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn, Deutschland  
Seit 1994 untersuchen wir mit einem Rayleigh/Mie/Raman (RMR) Lidar die arktische mittlere Atmosphäre über der ALOMAR-Forschungsstation in Nord-Norwegen (69° N, 16° O). Das RMR-Lidar wurde speziell zur Beobachtung von Temperaturen und Aerosolen in der mittleren Atmosphäre entwickelt. Es besteht aus zwei Nd:YAG Leistungslasern, zwei schwenkbaren Teleskopen mit einem Spiegel-durchmesser von jeweils 1,8 m und schmalbandigen optischen Filtern. Dies ermöglicht Lidarmessungen auch bei Tageslicht, so dass im Sommer trotz Mitternachtssonne leuchtende Nachtwolken beobachtet und ganzjährig Temperaturmessungen durchgeführt werden können.

Wir präsentieren hier den ersten ganzjährigen Lidar-Temperaturdatensatz für die arktische mittlere Atmosphäre. In Kombination mit meteorologischen Raketen und ECMWF-Analysen ergibt sich eine

Temperatur-Klimatologie für den Höhenbereich 0 km – 85 km. Bei Stratosphären-Erwärmungen im Winter wird gleichzeitig eine Abkühlung in der Mesosphäre beobachtet. Diese auch aus der Theorie erwartete Abkühlung wurde mit dem RMR-Lidar quantitativ untersucht.

Leuchtende Nachtwolken sind als möglicher Indikator für Klimaänderungen von großem Interesse. Wir zeigen Untersuchungen zur Auftretswahrscheinlichkeit sowie zur Variation von Höhe und Helligkeit dieser Wolken in Nord-Norwegen. Zusätzlich wird ein möglicher Einfluss des solaren Zyklus auf leuchtende Nachtwolken diskutiert.

UP 15.2 Tue 15:15 H48

### Development of a Lidar System for Column Content Measurements of Atmospheric Carbon Dioxide

— •AXEL AMEDIEK, ANDREAS FIX, MARTIN WIRTH, and GERHARD EHRET — DLR Oberpfaffenhofen, Institut fuer Physik der Atmosphaere, Wessling, Germany

The identification of carbon dioxide sources and sinks is one of the most important topics in atmospheric research to understand the global car-

bon cycle. The existing global network of CO<sub>2</sub>-measurement sites is based on about 100 stations monitoring local concentrations. This spatial resolution is not sufficient for a detailed identification of sources and sinks on a global scale. Laser remote sensing is a promising technique to close the gaps. However, this technology is not yet very well developed with regard to CO<sub>2</sub> measurements. This can partly be related to very stringent requirements on measurement accuracy.

Against this background an experimental setup of a Lidar system (light detection and ranging) for column content measurements (also referred to as IPDA, "integrated path differential absorption lidar") of atmospheric carbon dioxide has been developed and demonstrated. The light source is based on an optical parametric oscillator system (OPO) at a wavelength of 1.57 micrometer. First measurements of the diurnal variation of atmospheric CO<sub>2</sub> show good agreements with the results of an in-situ sensor. Numerical simulations and a detailed error analysis identify strengths and critical aspects of the method.

UP 15.3 Tue 15:30 H48

**Zum solaren Signal in Klimazeitreihen der instrumentellen Periode** — ●PETER CARL — Leibniz-Institut für Gewässerökologie

und Binnenfischerei, Hausvogteiplatz 5-7, D-10117 Berlin

Die Modenstruktur einer inzwischen aus astrophysikalischen Gründen zurückgezogenen Rekonstruktion der Solarstrahlung zeigt für den Zeitraum 1870–1997 bemerkenswerte Synchronbewegungen mit dem Klimarecord. Die Zeitreihe selbst ist zu mehr als 95% (Varianz) bestimmt durch nur fünf Signale: (i) eine säkulare Mode, (ii) ein langsam driftender Schwabe-Zyklus, (iii) eine multidekadische Mode, deren Frequenz sich synchron mit der Phase der säkularen Mode ändert, (iv) eine Art Modulationsinstabilität sowie (v) eine Komponente, deren Frequenz um den Schwabe-Zyklus herum schwankt. Synchronität mit diesem solaren Antrieb in ebenfalls führenden Klimamoden äußert sich in episodischer Phasenkoinzidenz, säkularer Frequenzdrift, korrelierter Signalenergie (Envelope-Synchronisation) und in einem komplexen "analytischen" Signal. Der hydrologische Zyklus der Atmosphäre kommt als sensibler 'Empfänger' für den solaren Antrieb eines selbstorganisierenden Klimasystems in Frage, dessen instabile periodische Orbits u.a. von der Sonne stabilisiert werden. Eine parallele Analyse der Sonnenfleckenzahl bestätigt die funktionelle Form der rekonstruierten Solarstrahlung weitgehend.

## UP 16: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Time: Tuesday 16:15–17:45

Location: H48

UP 16.1 Tue 16:15 H48

**Messungen gasförmiger Schwefelsäure im Abgas von Dieselmotoren** — ●TANJA SCHUCK<sup>1</sup>, F. ARNOLD<sup>1</sup>, L. PIJOLA<sup>2,3</sup>, J. KESKINEN<sup>4</sup>, T. RÖNKKÖ<sup>4</sup>, T. LÄHDE<sup>4</sup>, K. HÄMERI<sup>2,5</sup>, H. AUFMHOFF<sup>1</sup> und D. ROTHE<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Max Planck Institute for Nuclear Physics — <sup>2</sup>University of Helsinki — <sup>3</sup>Helsinki Polytechnic — <sup>4</sup>Tampere University — <sup>5</sup>Finnish Institute of Occupational Health — <sup>6</sup>MAN Nutzfahrzeuge AG

Zur Verringerung der Rußemissionen von Dieselfahrzeugen kommen immer häufiger katalytische Filtersysteme zum Einsatz. Allerdings bewirken die Partikelfilter auch die Oxidation von Treibstoffschwefel und die Neubildung sogenannter Nanopartikeln mit Durchmessern um 10 nm. Gasförmiger Schwefelsäure wird dabei als Aerosolvorläufergas eine wichtige Rolle zugeschrieben.

Bei Messungen an einem mit Rußfilter ausgerüsteten Fahrzeug konnte erstmals gezeigt werden, dass das Abgas gasförmige Schwefelsäure enthält. Die Messungen ergaben einen Zusammenhang zwischen der Schwefelsäurekonzentration und der Anzahl neugebildeter Teilchen im Abgas.

Systematische Messungen gasförmiger Schwefelsäure im Abgas wurden nun an einem Motorenteststand durchgeführt. Dabei wurde die Konzentration der Schwefelsäure im Abgas gemessen und daraus der Anteil des im Katalysator zu Schwefelsäure umgewandelten Treibstoffschwefels bestimmt. Es wurde Dieselkraftstoff mit unterschiedlichem Schwefelgehalt verwendet und unterschiedliche Abgasnachbehandlungssysteme untersucht.

UP 16.2 Tue 16:30 H48

**Development of a broadband cavity enhanced absorption spectrometer using light emitting diodes designed for the detection of NO<sub>3</sub>** — ●JAN MEINEN<sup>1</sup>, ULRICH PLATT<sup>2</sup>, and THOMAS LEISNER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Umweltphysik, Technische Universität Ilmenau, 98693 Ilmenau — <sup>2</sup>Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — <sup>3</sup>Atmosphärische Aerosolforschung, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76021 Karlsruhe

A new instrument for measuring the trace gas radical NO<sub>3</sub> in the ppt region by optical absorption was developed using a cavity enhanced absorption cell (CEAS). The standard technique of CEAS is very vulnerable to aerosol impact and thus not well suited for direct comparison with differential optical absorption spectroscopy (DOAS) instrument. Using a broad-band light source in CEAS provides the feasibility of employing a DOAS approach in the data acquisition and evaluation. The high level of improvement in light-emitting diode (LED) technology affords a LED driven instrument. This novel light source represents a potentially advantageous alternative to common broadband laser sources for a variety of reasons including low cost, high durability and reduced power consumption. The instrument is self calibrating by pulsing the LED in cavity ringdown approach (CRDS) to obtain mirror reflectivity. The design of the instrument and first results from

laboratory measurements of NO<sub>3</sub> will be discussed.

UP 16.3 Tue 16:45 H48

**New design of Long-Path-Telescopes for atmospheric trace gas measurements based on fibre optic** — ●ANDRÉ MERTEN, JENS TSCHRITTER, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Long-Path-telescopes are commonly used for atmospheric trace gas measurement, especially in combination with the DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) analysis technique. Such an instrument combines the emitting and receiving telescope in one device with a double-Newton-style set-up and a Xe-high pressure lamp as light source and has a typical size from 1.2m. Therefore this instrument requires a high effort in planning and executing of field measurements and it has also a limited signal-to-noise ratio. We developed a new design based on fibre optics, which is easier to handle, more stable in the alignment and also more efficient in the transmission and receiving of light. The use of a fibre coupled light source improves the spectral characteristics especially for light sources with a spatial variation of spectral features like high-pressure arc lamps and LEDs. This new set-up was tested successfully in field measurements. The construction of smaller generation of Long-Path-telescopes is now possible, which would extend the range of the application for this instrument. Together with new economic light source like the LED, this instrument can be used for automatic monitoring of air pollutions.

UP 16.4 Tue 17:00 H48

**High Power LEDs as an advantageous alternative to Xenon arc lamps for Long Path DOAS instruments** — ●HOLGER SIHLER, CHRISTOPH KERN, and ULRICH PLATT — Institute for Environmental Physics, Heidelberg, Germany

The Long Path Differential Optical Absorption Spectroscopy (LP-DOAS) technique is a well established method for measuring atmospheric trace gases. During recent years steady advances in light emitting diode (LED) technology have led to the applicability of LEDs as light sources for active DOAS instruments. LEDs represent a potentially very advantageous alternative to common thermal emitters for a variety of reasons including low cost, high durability, no risk of explosion and reduced power consumption. The spectral radiance of high power LEDs is of the same order of magnitude as that of xenon arc lamps. The need for stabilisation and its realisation will be discussed, including the possible design of a new, more portable LED-powered DOAS instrument. LEDs emitting in the visible spectral range were already used to measure NO<sub>2</sub> and NO<sub>3</sub>. Both species play an important role in the chemical processes of the urban boundary layer. Here, first experiences with UV-emitting LEDs to measure further atmospheric trace gases (e.g. SO<sub>2</sub> and CH<sub>2</sub>O) will be presented.

UP 16.5 Tue 17:15 H48

**The new Compact Cloud and Aerosol LIDAR 'ComCAL': First results of aerosol measurements at midlatitudes and the tropics** — ●FRANZ IMMLER, RAFFAEL MAURER, and OTTO SCHREMS — Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Deutschland

We have designed a Compact Cloud and Aerosol Lidar (ComCAL) to detect particles in the entire troposphere with a vertical resolution of 7.5 m and a temporal resolution of 1 min. The system measures the returns of a pulsed Nd:YAG-laser emitting vertically into the atmosphere at the wavelengths 355 nm, 532 nm, and 1064 nm. Beside the elastic backscatter and the depolarisation, the inelastic backscatter between 380 nm and 450 nm can be detected by means of a grating UV/Vis spectrometer and a multi-anode photomultiplier. This set-up allows the detection of aerosol extinction, water vapor profiles and fluorescence of organic aerosol. The new ComCAL system has undergone its crucial test aboard the research vessel Polarstern in October 2005 during a cruise from Bremerhaven to Capetown. Furthermore, it was operated at a midlatitude coastal site (Bremerhaven, 53.5°N;8.5°E) throughout spring and summer of 2006, and at the tropical station in Paramaribo/Suriname (5.8°N, 55.2°W) during the local dry season in September and October 2006. In Paramaribo the aerosol in the boundary layer can be classified by two main types: a marine type with low optical depth, depolarization and no detectable fluorescence on the one hand and a polluted type with high optical depth, no depolarisation but significant fluorescence on the other hand.

UP 16.6 Tue 17:30 H48

**Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change (NOVAC) \* Remote sensing of volcanic emissions** — ●CHRISTOPH KERN<sup>1</sup>, BO GALLE<sup>2</sup>, and ULRICH PLATT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

NOVAC is an EU funded project with the aim to establish a global network of stations for the quantitative measurement of volcanic gas emissions. In this project, miniature spectrometers are used to measure scattered light penetrating volcanic plumes. The measured spectra are evaluated using the principle of Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS). Primarily, the instruments will be used to provide new parameters in the toolbox of the observatories for risk assessment, gas emission estimates and geophysical research on the local scale. In addition, data will be exploited for other scientific purposes e.g. stratospheric ozone depletion studies. Global estimates of volcanic gas emissions and large scale volcanic correlations will be much improved, as the instruments will also allow the large scale validation of satellite instruments, thus bringing the observation of volcanic gas emissions from space a significant step forward. Currently, scanning Mini-DOAS instruments are being permanently installed at 18 volcanoes worldwide. This presentation will focus on the advantages of the novel instrument, the measurement techniques developed specifically for volcanic emission studies using DOAS remote sensing, and include first results of emission measurements obtained at various volcanoes in the scope of the NOVAC project.

## UP 17: Satellitengestützte Messmethoden

Time: Wednesday 13:30–17:00

Location: H48

**Invited Talk** UP 17.1 Wed 13:30 H48  
**GOME-2 on MetOp – part of the EUMETSAT Polar System** — ●ROSEMARY MUNRO<sup>1</sup>, MICHAEL EISINGER<sup>2</sup>, RÜDIGER LANG<sup>1</sup>, and YAKOV LIVSCHITZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>EUMETSAT, Am Kavalleriesand 31, 64295 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>ESA/ESTEC, Keplerlaan, 2200 AG Noordwijk, The Netherlands

The Second Global Ozone Monitoring Experiment (GOME-2) will perform operational global monitoring of ozone column densities and profiles, and column densities of other atmospheric trace gases such as NO<sub>2</sub>, BrO, OClO, HCHO, SO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O. GOME-2 is an improved version of the Global Ozone Monitoring Experiment (GOME-1) launched 1995 onboard the second European Remote Sensing Satellite (ERS-2) It will be embarked on the MetOp series of three polar-orbiting operational meteorological satellites, to be launched in 2006, 2010, and 2014. Level 0 to 1 processing will take place in the Core Ground Segment (CGS) at EUMETSAT while level 1 to 2 processing will be performed by the partner institutes of the Ozone Monitoring Satellite Application Facility (O3MSAF).

This paper presents an overview of the on-ground processing of GOME-2 data from raw instrument packets (level 0) via calibrated (ir)radiance (level 1) to geophysical data (level 2). Additionally a summary of the services available to data users including possibilities for data access, obtaining up-to-date information on data quality & commissioning (later routine operations) activities, and contact points at EUMETSAT will be given.

Finally a snapshot of the status of the on-going GOME-2 calibration and validation activities, carried out centrally at EUMETSAT HQ, will be presented including some first views of GOME-2 data.

UP 17.2 Wed 14:00 H48  
**Stratospheric Trace Gases from SCIAMACHY Limb Measurements Using 3D Full Spherical Monte Carlo Radiative Transfer Model Tracy-II** — ●JANIS PUKITE<sup>1,3</sup>, SVEN KÜHL<sup>1</sup>, TIM DEUTSCHMANN<sup>2</sup>, ULRICH PLATT<sup>2</sup>, and THOMAS WAGNER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, Germany — <sup>2</sup>Institut für Umweltphysik, University of Heidelberg, Germany — <sup>3</sup>Institute of Atomic Physics and Spectroscopy, University of Latvia, Latvia

A two step method for the retrieval of stratospheric trace gases (NO<sub>2</sub>, BrO, OClO) from SCIAMACHY limb observations in the UV/VIS spectral region is presented: First, DOAS is applied on the spectra, yielding slant column densities (SCDs) of the respective trace gases. Second, the SCDs are converted into vertical concentration profiles

applying radiative transfer modeling.

The Monte Carlo method benefits from conceptual simplicity and allows realizing the concept of full spherical geometry of the atmosphere and also its 3D properties, which are important for a realistic description of the limb geometry. The implementation of a 3D box air mass factor concept allows accounting for horizontal gradients of trace gases.

An important point is the effect of horizontal gradients on the profile inversion. This is of special interest in Polar Regions, where the Sun elevation is typically low and photochemistry can highly vary along the long absorption paths. We investigate the influence of horizontal gradients by applying 3-dimensional radiative transfer modelling.

UP 17.3 Wed 14:15 H48  
**Messung von Methan- und Kohlenstoffdioxidmischungsverhältnissen mit SCIAMACHY** — ●OLIVER SCHNEISING, MICHAEL BUCHWITZ, HEINRICH BOVENSMANN und JOHN BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

Kohlenstoffdioxid und Methan sind wichtige klimarelevante atmosphärische Spurengase, die wesentlich zum anthropogenen Treibhauseffekt beitragen - CO<sub>2</sub> mit 64% und CH<sub>4</sub> mit 20%. Seit Beginn der Industrialisierung hat die Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre beachtlich zugenommen. Um die zukünftige Klimaentwicklung verlässlich vorhersagen zu können, ist eine genaue Kenntnis der natürlichen und anthropogenen Quellen und Senken dieser Treibhausgase erforderlich. Das bisherige unvollständige Wissen über Stärke und Variabilität der Quellen und Senken beschränkt sich auf spärlich verteilte lokale Messungen sowie auf Abschätzungen aus ökonomischen Daten. Zum besseren Verständnis dieser Vorgänge und zum Schließen wichtiger Wissenslücken können globale Satellitenmessungen der Kohlenstoffdioxid- und Methankonzentrationen in der Atmosphäre hilfreich sein.

SCIAMACHY ist derzeit weltweit das einzige Satelliteninstrument, das global Kohlenstoffdioxid und Methan mit hoher Empfindlichkeit bis in die bodennahen Atmosphärenschichten messen kann. Wir präsentieren einen 3-Jahres-Datensatz gleichzeitiger Methan- und Kohlenstoffdioxidmessungen von SCIAMACHY, inklusive Vergleich mit globalen Modellsimulationen, und diskutieren die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Fehleridentifikation und Datenproduktverbesserung.

UP 17.4 Wed 14:30 H48  
**Messung von troposphärischem Kohlenstoffmonoxid (CO)**

**mit SCIAMACHY; SCIAMACHY carbon monoxide(CO) measurements** — ●IRYNA KHLYSTOVA — IUP, Bremen, Deutschland

Kohlenmonoxid (CO) ist ein giftiger Schadstoff in der Atmosphäre der unter anderem bei der Verbrennung von Biomasse und fossilen Brennstoffen produziert wird. CO hat eine relativ lange Lebensdauer von einigen Monaten und kann daher als Tracer dienen um die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre zu verfolgen und Quellen zu lokalisieren. Auch in der Chemie der Atmosphäre spielt CO eine wichtige Rolle, da es zum Beispiel mit dem OH-Radikal reagiert und damit indirekt zu erhöhten Konzentrationen anderer Gase wie CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und troposphärischem Ozon führen kann. SCIAMACHY auf dem europäischen Satelliten ENVISAT ist derzeit das einzige Messgerät, welches global CO mit guter Empfindlichkeit bis in die bodennahe Grenzschicht messen kann. Dies liegt daran, dass SCIAMACHY im Gegensatz zum anderen Satelliteninstrumenten, reflektierte Sonnenstrahlung im nahinfraroten Spektralbereich misst. Wir stellen die Auswertemethode vor und präsentieren drei Jahre CO Messungen von SCIAMACHY. Dieses umfasst umfangreiche Vergleiche mit globalen und lokalen Referenzdaten.

UP 17.5 Wed 14:45 H48

**Validation of Land Surface Temperatures (LSTs) derived from the MSG satellite with the Evora, Portugal ground-truth measurements** — ●EWA KABSCH — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Land Surface Temperature (LST) is an operational product generated from the Meteosat Second Generation (MSG) satellite data. The LST is the temperature that corresponds to the radiance emitted by the surface and it is calculated with an algorithm that performs correction for atmospheric effects based on differential absorption in adjacent infra-red MSG/SEVIRI bands (10.8 and 12.0 Mikrom). The algorithm requires the emissivity as an input data. The LST product is validated with a ground-truth station. The main instrument at the validation station close to Evora in Portugal is a self-calibrating rotating radiometer with two black-bodies. Additionally, a second radiometer with a larger field of view is provided. The influence of emissivity is considered by the means of the radiometric sky temperature measurements. Due to the pixel size of MSG (~5x5 km<sup>2</sup>) the up-scaling is one of the most crucial matters by the validation. It is carried out in terms of the site characterisation. Several field investigations, as well as vegetation analysis with high resolution satellite images, showed that the structure of the site requires radiance measurements of tree crowns and ground. The station started operation in April 2005. However, due to overcast only some ground-based datasets are suitable for the comparison with the satellite product. This data and the validation results will be presented on the conference.

**Mitgliederversammlung und Kaffeepause**

UP 17.6 Wed 16:15 H48

**Statistical Studies about Satellite Data of NO<sub>2</sub>** — ●MICHAEL HAYN<sup>1</sup>, STEFFEN BEIRLE<sup>1,2</sup>, BJOERN H. MENZE<sup>3</sup>, THOMAS WAGNER<sup>1,2</sup>, FRED A. HAMPRECHT<sup>3</sup>, and ULRICH PLATT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics, University Heidelberg, Germany — <sup>2</sup>Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germany — <sup>3</sup>Interdisciplinary Center for Scientific Computing, University Heidelberg, Germany

Satellite measurements provide long time series of atmospheric trace gases. Many data about tracers like NO<sub>2</sub> are obtained from GOME, SCIAMACHY and OMI. They allow detailed studies on their properties like coherences between different observations, which allow inferences on the physics and chemistry of tracers. Purpose of the talk is to present statistical methods which can be used to visualize relevant information contained in the large data sets of NO<sub>2</sub> received by GOME

and to discuss the corresponding results. Among them is the Fourier Analysis which provides information about sources. Principal component analysis (PCA) is a powerful method to detect outliers. Extreme events contain many informations about sources, life time and burdens on the environment. Moreover, outliers can be caused by defects in the measurement process or by errors in the data processing algorithms. It is important to recognize them and to take them into account while interpreting results. PCA can also be used to replace missing data. Additionally, work on correlation with other datasets, like different meteorological parameters, using the generalized additive model will be included. These new results shall help to improve our knowledge about the sources of NO<sub>x</sub> as well as processes in atmosphere.

UP 17.7 Wed 16:30 H48

**The Use of GOME and SCIAMACHY data to Study the impact of Biomass Burning Pollution over Portugal in August 2003** — ●ANNETTE LADSTÄTTER-WEISSENMAYER — Institute of Environmental Physics, Otto-Hahn Allee 1, 28359 Bremen

The Global Ozone Monitoring Experiment (GOME) launched in April 1995 is measuring the sunlight back scattered by the surface in nadir viewing mode (240-790 nm) to detect O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, BrO, OClO, HCHO and SO<sub>2</sub>. SCIAMACHY (Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography) launched in March 2002 is measuring sunlight, transmitted, reflected and scattered by the earth atmosphere or surface (240 nm - 2380 nm). SCIAMACHY measurements yield the amounts and distribution of O<sub>3</sub>, BrO, OClO, ClO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O, p, T, aerosol, radiation, cloud cover and cloud top height in limb and nadir mode. Over Portugal biomass burning was extensive in summer 2003. During these burning event large amounts of aerosols and trace gases like nitrogen oxide NO<sub>x</sub>, hydrocarbons, formaldehyde (HCHO) and carbon monoxide (CO) are emitted into the troposphere. In photochemical reactions tropospheric O<sub>3</sub> is produced. GOME- and SCIAMACHY-data were analysed to observe an increasing of this trace gas during the fire event in summer 2003 and to compare then these results with the data of a non-burning-season to calculate the additional impact.

UP 17.8 Wed 16:45 H48

**Sensitivität der NO<sub>2</sub> Limb-Datenauswertung in der unteren Stratosphäre und oberen Troposphäre** — ●RALF BAUER, ALEXEI ROZANOV, HEINRICH BOVENSMANN und JOHN P. BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Deutschland

Da stratosphärisches Stickstoffdioxid eine wichtige Rolle beim Abbau von Ozon spielt, ist die Untersuchung anthropogener Quellen von NO<sub>2</sub> in der oberen Troposphäre von großer Relevanz. Eine der wichtigsten Quellen in diesem Höhenbereich ist der Luftverkehr, welcher die erhöhten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen entlang der so genannten Flugkorridore verursacht. Das Ziel dieser Arbeit ist zu untersuchen, ob diese erhöhten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen mittels satellitengestützter Messungen detektierbar sind. Dabei werden die Daten ausgewertet, welche von dem im März 2002 an Bord des europäischen Umweltsatelliten ENVISAT-1 gestarteten SCIAMACHY Instrument (Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography) gewonnen werden. Es werden vor allem die im Limb-Beobachtungsmodus gemessenen Spektren genutzt, mit denen sich der stratosphärische Anteil der vertikalen NO<sub>2</sub>-Profile gut abschätzen lässt. Es wird auch untersucht, ob sich durch eine zusätzliche Berücksichtigung übereinstimmender Nadir-Messungen ein Informationsgewinn erzielen lässt. Der Hauptschwerpunkt liegt auf der Untersuchung der Sensitivität bestehender Datenauswertungs-Algorithmen in der Höhenregion der unteren Stratosphäre und oberen Troposphäre (UTLS). Außerdem wird auf mögliche Algorithmus-Verbesserungen eingegangen sowie die Realisierbarkeit einer Kombination der Limb und Nadir-Messungen beurteilt.

## UP 18: Neuartige Messverfahren der Umweltphysik

Time: Wednesday 17:00–17:45

Location: H48

UP 18.1 Wed 17:00 H48

**Elektronische Online-Geruchserfassung** — •TORSTEN HAAS<sup>1</sup>, PETER SCHULZE-LAMMERS<sup>2</sup>, BERND DIEKMANN<sup>1</sup> und PETER BOEKER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Bonn — <sup>2</sup>ILT, Universität Bonn

In Folge der zunehmenden Industrialisierung sind in den letzten Jahren die Umweltbelastungen sowie die Umweltbelästigungen, kontinuierlich angestiegen. Insbesondere steigt das Verlangen der Bevölkerung nach "reiner Luft". Der Geruch ist für die Anwohner in der Nähe von Industrie und Landwirtschaft hierbei ein wichtiger Indikator.

Am physikalischen Institut in Bonn wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landtechnik ein elektronisches System zur Geruchserfassung entwickelt. Als Detektor werden sogenannte Quartz-Micro-Balance Sensoren benutzt. Diese Sensoren bestehen aus Quarzkristallen, welche zur Schwingung angeregt werden. Um die Sensoren auf "Geruchsmoleküle" zu sensibilisieren, werden die Quarze mit speziellen Silikonen beschichtet, in welche sich Gasmoleküle anreichern und somit die Schwingfrequenz des Quarzes ändern.

Um Gasemissionen klassifizieren zu können, werden 6 unterschiedlich beschichtete Sensoren zu einem Sensorarray gebündelt. Dieses Sensorarray liefert ein bestimmtes Muster von jeder speziellen Gasemission, welche durch einfache mathematische Methoden zu einer Klasse zugeordnet wird. Diese Klassen werden mit Hilfe der Olfaktometrie auf den Geruch kalibriert.

Anhand von Praxismessungen an einer Müllverbrennungsanlage und in den Abwasserkanälen einer Großstadt soll letztendlich die gesamte Prozedur der elektronischen Geruchserfassung demonstriert werden.

UP 18.2 Wed 17:15 H48

**Performance Assessment of a Recently Developed High Resolution PTR-TOFMS Instrument** — •MARKUS MÜLLER, MARTIN GRAUS, ARMIN WISTHALER, and ARMIN HANSEL — Institute of Ion Physics and Applied Physics, University of Innsbruck, Innsbruck, AUSTRIA

A High Resolution Proton Transfer Reaction Time-of-Flight Mass Spectrometer (HR-PTR-TOFMS) was recently developed at the University of Innsbruck. The HR-PTR-TOFMS is a powerful new analytical tool for on-line analysis of volatile organic compounds. The conventional PTR-MS instrument uses a quadrupole mass spectrometer (QMS) for ion separation and ion detection. The QMS keeps peak

widths almost constant to 1 mass unit. Isobaric ions, i.e. ions that have the same nominal mass but a different exact mass, cannot be separated. The Innsbruck HR-PTR-TOFMS has a mass resolving power of approximately 4000 (FWHM) and is thus capable of distinguishing between a variety of isobaric ions. This is not only a great advantage for the identification of trace gases in complex sample matrices but can also significantly improve the detection limit in cases where the background signal is isobaric and thus separated in the HR-PTR-TOFMS. Detection limits as low as 20pptv were obtained for a one minute integration period. Another advantage for ion detection with a TOF-MS is the high duty cycle which leads to total mass spectrum within one second integration time. The HR-PTR-TOFMS Instrument and its performance characteristics will be discussed and compared to the characteristics of a standard PTR-MS instrument.

UP 18.3 Wed 17:30 H48

**Hochselektiver Isotopennachweis von Uran-236 mittels Diodenlaser-Massenspektrometrie** — •KLAUS WENDT<sup>1</sup>, SEBASTIAN RAEDER<sup>1</sup>, BRUCE BUSHAW<sup>2</sup>, JENS-VOLKER KRATZ<sup>3</sup> und NORBERT TRAUTMANN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz — <sup>2</sup>Pacific Northwest National Laboratory, Richland, WA, USA — <sup>3</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55099 Mainz

Das langlebige Spurenisotop <sup>236</sup>U entsteht durch Neutroneneinfang aus <sup>235</sup>U und weist in natürlichen Uranproben nur eine extrem geringe Isotopenhäufigkeit von  $< 10^{10}$  auf. Ein erhöhtes Vorkommen dieses Isotops weist auf eine Neutronenexposition und damit eine anthropogene Herkunft des uranhaltigen Materials hin. Über die Bestimmung des Isotopenverhältnisses <sup>236</sup>U/<sup>238</sup>U lassen sich daher Fragestellungen zu Migration und Speziation von Kernbrennstoff und radiotoxischen Kontaminationen in der Umwelt beantworten. Die hochauflösende Resonanzionisations-Massenspektrometrie (HR-RIMS) mit Diodenlasern stellt hierfür ein kompaktes hochspezialisiertes Verfahren dar. Dabei werden die notwendigen Spezifikationen bezüglich Isobarenunterdrückung und Isotopenselektivität zur empfindlichen Isotopenanalyse bei geringsten Verhältnissen erfüllt. Aufbauend auf spektroskopischen Voruntersuchungen konnte ein neues Anregungsschema im Uran entwickelt werden, das ausschliesslich auf Diodenlasern basiert. Es wurden damit erstmals Verdünnungsreihen und Referenzproben des IRMM, Geel, Belgien vermessen, um so das Messsystem zu charakterisieren.

## UP 19: Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung

Time: Wednesday 16:15–17:45

Location: Phy 5.0.20

UP 19.1 Wed 16:15 Phy 5.0.20

**Modelling of light scattering by ice crystals using the Ray Tracing with Diffraction on Facets method** — •EVELYN HESSE, ADRIAN CLARKE, ZBIGNIEW ULANOWSKI, and PAUL KAYE — University of Hertfordshire, UK

One of the greatest uncertainties in climate modelling is the influence of cirrus clouds on the radiation balance. Exact electromagnetic theory of light scattering can be applied only to particles with size parameters up to about 50. For moderate size parameters the Finite Difference Time Domain method is applicable, however it is computationally expensive. Scattering data calculated using Yang's Improved Geometric Optics (IGO) method are only available for a restricted range of particle shapes, sizes and wavelengths.

We have developed a new method combining ray tracing with diffraction on facets, which is suitable for rapid computation of scattering by faceted particles of intermediate size. Modelling of diffraction is based on the concept of energy flow lines. Each facet is treated as an aperture: When passing, a ray is bent towards the nearest edge by the far field deflection angle of an energy flow line through the same point. For small and large size parameters the model has been tested against the T-Matrix method, which is an exact method, the Separation of Variables method, and IGO, respectively. Comparisons with scattering data measured at single ice analog crystals have been made. The model has been applied for interpretation of aircraft cirrus radiance

data and of linear depolarization measurements. Modelled 2D scattering patterns will be used for interpretation of nephelometric data.

UP 19.2 Wed 16:30 Phy 5.0.20

**Streudatenbank für nichtsphärische Teilchen** — •JOCHEN WAUER und TOM ROTHER — DLR, Institut für Methodik der Fernerkundung, Außenstelle Neustrelitz, Kalkhorstweg 53, D17235 Neustrelitz

Die Streuung elektromagnetischer Wellen an nichtsphärischen, dielektrischen Teilchen gewinnt auch in der Fernerkundung der Erdatmosphäre zunehmend an Bedeutung. Erwähnt seien beispielsweise Untersuchungen zur Klimawirksamkeit von Wüstenstaub oder Zirruswolken. In Ersterem spielen trockene, nichtsphärische Mineralteilchen eine wichtige Rolle, in Letzteren nichtsphärische Eiskristalle. Das Vorhandensein nichtsphärischer Teilchen im Messvolumen kann mit modernen Lidar-Messverfahren durch die Messung der Depolarisation direkt nachgewiesen werden. Aber auch indirekte Messungen liefern zunehmend Hinweise auf die Notwendigkeit, nichtsphärische Streueffekte zu berücksichtigen.

Dem steht bisher entgegen, dass die Modellierung nichtsphärischer Streuprozesse mit einem erheblich größeren Aufwand verbunden ist, als es bei den sphärischen Streuprozessen im Rahmen der Mie-Theorie der Fall ist. Das betrifft einerseits den rechen-technischen Aufwand, andererseits aber auch das wesentlich komplexere Konvergenzverhalten der zur Verfügung stehenden Verfahren, die einem mit der dahinterliegenden



Methodik nicht vertrauten Nutzer das Einschätzen der Genauigkeit und Sinnhaftigkeit erzielter Ergebnisse beträchtlich erschweren.

Vorgestellt wird das Konzept sowie der gegenwärtige Stand der Arbeiten an der Streudatenbank für mineralische Teilchen im Größenparameterbereich bis 40.

UP 19.3 Wed 16:45 Phy 5.0.20

**Determination of chemical reaction rate constants for tropospheric gas phase reaction mechanisms by inverse modelling** — ●NICOLA TOENGES-SCHULLER, BIRGER BOHN, THEO BRAUERS, HANS-PETER DORN, FRANK HOLLAND, DIRK POPPE, FRANZ ROHRER, RALPH TILLMANN, and ANDREAS WAHNER — ICG-II (Troposphere), Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Uncertain rate constants and unidentified processes are still a major source of uncertainty in modelling tropospheric gas-phase chemistry. Inverse modelling is used to deduce improved rate parameters from experimental data that were obtained in the simulation chamber SAPHIR (Simulation of Atmospheric Photochemistry In a large Reaction Chamber), where tropospheric chemistry can be measured under conditions that are typical for the lower troposphere. We shall report our results for a clean air experiment with low burdens of organic compounds.

Sensitivity and dependency studies using simulated measurements (= modelled time series supplied with noise according to the precision of the measurement instruments) are shown to provide an efficient tool to assess the validity of the approach.

UP 19.4 Wed 17:00 Phy 5.0.20

**Transmission realer Staubpartikel** — ●EBERHARD ROSENTHAL<sup>1,2</sup>, BERND DIEKMANN<sup>1</sup>, TILL SCHNEIDER<sup>2</sup> und WOLFGANG BÜSCHER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn — <sup>2</sup>Institut für Landtechnik der Universität Bonn Nussallee 5, 53115 Bonn

Die Transmission von Aerosolpartikel stellt den Kausalzusammenhang zwischen Emission und Immission dar, bei Haftungsfragen, z.B. im Rahmen des Gentechnikgesetzes, spielt die Transmission von Bioaerosolen eine entscheidende Rolle, da von der Immission auf den Emitter geschlossen werden muss (Verursacherprinzip). Am Physikalisches Institut, in Zusammenarbeit mit dem ILT der Universität Bonn, werden die für die Transmission wichtigen physikalischen Effekte Agglomeration, Deposition, Resuspension und Sedimentation für reale Staubpartikel eingehend untersucht. Ziel ist die mathematische Beschreibung dieser Effekte, experimentell wird nach geeigneten Parametern geforscht, welche die typischen Eigenschaften verschiedener Partikelarten widerspiegeln. Gleichzeitig wird die vorhandene Ausbreitungssimulation zur Numerischen Aerosol Ausbreitungssimulation weiterentwickelt, um die experimentell gewonnen Erkenntnisse in den Rechenalgorithmus einfließen zu können. Zusätzlich wird ein Tracer-System entworfen, das auf dem optischen Nachweis von fluoreszierenden Aerosol-Partikeln beruht. Auf diese Weise lassen sich sowohl die experimentell gefun-

denen Transmissionsparameter als auch die Ausbreitungssimulation überprüfen um schlussendlich die Transmission von Aerosolen umfassend zu beschreiben.

UP 19.5 Wed 17:15 Phy 5.0.20

**Nanoteilchenbildung im Abgas moderner Dieselfahrzeuge: Ein potentielles Umweltproblem** — ●FRANK ARNOLD<sup>1</sup>, T. SCHUCK<sup>1</sup>, L. PIRJOLA<sup>2,3</sup>, J. KESKINEN<sup>4</sup>, T. RÖNKKÖ<sup>4</sup>, T. LÄHDE<sup>4</sup>, K. HÄMERI<sup>2,5</sup>, H. AUFMHOFF<sup>1</sup>, A. SOROKIN<sup>1</sup> und D. ROTHE<sup>6</sup> — <sup>1</sup>Max Planck Institute for Nuclear Physics — <sup>2</sup>University of Helsinki — <sup>3</sup>Helsinki Polytechnic — <sup>4</sup>Tampere University — <sup>5</sup>Finnish Institute of Occupational Health — <sup>6</sup>MAN Nutzfahrzeuge AG

Dieselmotorkraftfahrzeuge werden zunehmend mit Abgasfiltersystemen ausgerüstet, die Russpartikel und organische Verbindungen sehr weitgehend aus dem Abgasstrom entfernen. Allerdings fördern die meist einen Oxidationskatalysator enthaltenden Filtersysteme die Bildung grosser Mengen sehr kleiner volatiler Aerosolteilchen mit Durchmessern um 10 nm. Sowohl die chemische Natur dieser volatilen Nanoteilchen als auch der Mechanismus ihrer Bildung sind unklar. Wir haben detaillierte Untersuchungen der Nanoteilchenbildung an einem Dieselmotor-Prüfstand sowie Modellrechnungen durchgeführt. Diese zeigen, dass die Nanoteilchenbildung unmittelbar hinter dem Abgasrohr durch homogene Nukleation gasförmiger H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> erfolgt. Das Nanoteilchenwachstum wird durch Aufkondensation im Abgas vorhandener organischer Spurengase verstärkt. Unter diesen organischen Molekülen befinden sich wahrscheinlich auch karzinogene Moleküle. Da Nanoteilchen besonders leicht in die tiefsten und verwundbarsten Bereiche der menschlichen Lunge eindringen könnten Nanoteilchen susuzagen als \*Trojanisches Pferd\* karzinogene organische Moleküle in diese Bereiche transportieren.

UP 19.6 Wed 17:30 Phy 5.0.20

**Flugzeugmessungen von atmosphärischem Schwefeldioxid** — ●TANJA SCHUCK<sup>1</sup>, VERENA FIEDLER<sup>1,2</sup>, FRANK ARNOLD<sup>1</sup>, HEINFRIED AUFMHOFF<sup>1</sup>, ANNA KUHLMANN<sup>1</sup>, RAINER NAU<sup>1</sup> und HANS SCHLAGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — <sup>2</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen

Mit einem flugzeuggetragenen Massenspektrometer wurden Messungen von troposphärischem Schwefeldioxid im Südosten von Brasilien, im Norden Australiens und während der Transferflüge zwischen Deutschland und Australien durchgeführt. Die dabei gemessenen Molfraktionen zeigen eine deutliche Variabilität.

SO<sub>2</sub> hat als Vorläufer atmosphärischer Schwefelsäure einen großen Einfluss auf die Bildung von Aerosolen. Die gemessenen Werte sind ausreichend, um Partikelneubildung und Wachstum bis zur Größe von Wolkenkondensationskernen auszulösen.

Sowohl in Australien als auch in Brasilien spielt die tropische Konvektion eine wichtige Rolle beim Vertikaltransport in die obere Troposphäre. Trajektorienrechnungen erlauben Rückschlüsse auf den Ursprung des SO<sub>2</sub>.