

## Fachverband Umweltphysik (UP)

Thomas Leisner  
 Institut für Meteorologie und Klimaforschung  
 Forschungszentrum Karlsruhe  
 Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
 76344 Eggenstein-Leopoldshafen  
 thomas.leisner@imk.fzk.de

### Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsäle VMP 9 HS und VMP 8 R206; Poster VMP 9)

#### Hauptvorträge

UP 1.1	Di	10:30–11:00	VMP 9 HS	<b>Klimakatastrophen</b> — ●MARTIN CLAUSSEN
UP 1.2	Di	11:00–11:30	VMP 9 HS	<b>Herausforderungen in der Wolkenforschung</b> — ●SUSANNE CREWELL
UP 2.1	Di	14:00–14:30	VMP 9 HS	<b>Climate Change: Why the Details Remain Cloudy</b> — ●BJORN STEVENS
UP 4.1	Di	17:42–18:12	VMP 9 HS	<b>Die Bedeutung physikalischer Prozesse für die Funktionsweise von Seeökosystemen</b> — ●FRANK PEETERS
UP 6.1	Do	11:18–11:48	VMP 8 R206	<b>Meereis im Klimasystem - Beobachtung des Wandels in der Arktis</b> — ●LARS KALESCHKE
UP 9.1	Do	16:30–17:00	VMP 8 R206	<b>Sensing methane, carbon dioxide and water vapour isotopologues from space - Results from SCIAMACHY onboard ENVISAT</b> — ●CHRISTIAN FRANKENBERG

#### Hauptvorträge des Symposiums Marine Umweltphysik (SYMU)

Siehe SYMU für das komplette Programm des Symposiums.

SYMU 1.1	Mi	15:00–15:30	Physik H II	<b>Simulation des Übergangs vom heutigen Klima zum Schneeball Erde mit ECHAM5/MPI-OM</b> — ●AIKO VOIGT, JOCHEM MAROTZKE
SYMU 1.2	Mi	15:30–16:00	Physik H II	<b>Abrupte Änderungen der Ozeanzirkulationen im Atlantik?</b> — ●ANDERS LEVERMANN
SYMU 1.3	Mi	16:00–16:30	Physik H II	<b>The northern AMOC: Overflows across the Greenland-Scotland Ridge</b> — ●DETLEF QUADFASEL
SYMU 2.1	Mi	17:00–17:30	Physik H II	<b>On the impact of oceanic turbulence on tropical climate variability: Upper ocean diapycnal heat flux and mixing processes in the central and eastern tropical Atlantic</b> — ●MARCUS DENGLER, REBECCA HUMMELS
SYMU 2.2	Mi	17:30–18:00	Physik H II	<b>Einflüsse von Erdrotation und Reibung auf dichte Bodenströmungen am Beispiel der Westlichen Ostsee</b> — ●HANS BURCHARD, LARS UMLAUF
SYMU 2.3	Mi	18:00–18:30	Physik H II	<b>Eddies and the large scale circulation of the ocean</b> — ●RICHARD GREATBATCH

#### Fachsitzungen

UP 1.1–1.7	Di	10:30–12:30	VMP 9 HS	<b>Atmosphäre I</b>
UP 2.1–2.9	Di	14:00–16:06	VMP 9 HS	<b>Atmosphäre II</b>
UP 3.1–3.6	Di	16:30–17:42	VMP 9 HS	<b>Atmosphäre III</b>
UP 4.1–4.5	Di	17:42–19:00	VMP 9 HS	<b>Hydrosphäre</b>
UP 5.1–5.4	Do	10:30–11:18	VMP 8 R206	<b>Boden- und Agrarphysik</b>
UP 6.1–6.4	Do	11:18–12:24	VMP 8 R206	<b>Kryosphäre I</b>
UP 7.1–7.3	Do	14:00–14:36	VMP 8 R206	<b>Kryosphäre II</b>
UP 8.1–8.7	Do	14:36–16:00	VMP 8 R206	<b>Methoden I</b>

UP 9.1–9.5 Do 16:30–17:48 VMP 8 R206 **Methoden II**  
UP 10.1–10.27 Do 17:48–19:00 VMP 9 Poster **Poster: Umweltphysik**

## Mitgliederversammlung Fachverband Umweltphysik

Mittwoch 13:30–15:00 Physik H II  
(mit Mittagsimbiss)

### Vorsitzender

Prof. Dr. T. Leisner  
Institut für Meteorologie und Klimaforschung  
Forschungszentrum Karlsruhe  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
76344 Eggenstein-Leopoldshafen  
Email: thomas.leisner@imk.fzk.de

### Stellvertretender Vorsitzender

Prof. Dr. U. Platt  
Institut für Umweltphysik  
Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 229  
69120 Heidelberg  
Email: ulrich.platt@iup.uni-heidelberg.de

Vorläufige Tagesordnung:

- Ergänzungen und Annahme der Tagesordnung
- Bericht der Vorsitzenden
- Planung und Aktivitäten des FV-UP bei der Frühjahrstagung 2010
- Planung für 2011 und 2012
- Gemeinsame Veranstaltungen mit anderen Fachverbänden
- Vorschläge für Forschungspreise
- Aktivitäten in der Lehre
- Weitere Themen

UP 1: Atmosphäre I

Zeit: Dienstag 10:30–12:30

Raum: VMP 9 HS

**Hauptvortrag** UP 1.1 Di 10:30 VMP 9 HS  
**Klimakatastrophen** — ●MARTIN CLAUSSEN — Max-Planck-Institut für Meteorologie und KlimaCampus, Universität Hamburg, Bundesstr. 53, 20146 Hamburg

Die Gesellschaft für deutsche Sprache hat 2007 das Wort Klimakatastrophe zum Wort des Jahres gewählt, da dieser Ausdruck die bedrohliche Entwicklung, die der Klimawandel nähme, prägnant kennzeichne. Hier wird der Begriff Klimakatastrophe im physikalischen Sinne untersucht und die Frage, ob demnächst ein Umbruch zum Negativen bevorsteht, kritisch diskutiert. Zunächst werden Beispiele aus der Klimageschichte vorgestellt und gezeigt, dass die modelltheoretische Interpretation paläoklimatologischer Archive tatsächlich Hinweise auf vergangene Klimakatastrophen gibt. Dazu gehören zum Beispiel die so genannte Schneeball Erde, die kambrische Explosion und die Dansgaard-Oeschger-Ereignisse. Möglicherweise ist auch die Dynamik der Sahara von abrupten Umbrüchen gekennzeichnet. Ein Ausblick auf mögliche künftige Klimaentwicklungen legt die Vermutung nahe, dass Klimaumbrüche in der näheren Zukunft unwahrscheinlich, doch bei starker globaler Erwärmung durchaus denkbar sind.

**Hauptvortrag** UP 1.2 Di 11:00 VMP 9 HS  
**Herausforderungen in der Wolkenforschung** — ●SUSANNE CREWELL — Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, 50674 Köln

Wolken prägen nicht nur unsere Wahrnehmung des Wetters sie sind vor allem äußerst komplexe Systeme, in denen physikalische und chemische Prozesse in einem weiten Skalenbereich ablaufen. Diese Komplexität führt dazu, dass Wolken und insbesondere ihre Wechselwirkung mit atmosphärischer Strahlung nach wie vor die größte Unsicherheitsquelle in heutigen Klimamodellen darstellen. Hier kommt erschwerend hinzu, dass Wolken bei Gitterauflösungen von mehreren 100 km sowohl in ihrer Mikro- (Tropfenverteilungen im Mikrometerbereich) als auch Makrophysik (geometrische Wolkenausdehnung) stark parametrisiert werden müssen. Zudem sind Wolken ein entscheidendes Glied im Wasserkreislauf, wobei insbesondere die Niederschlagsentstehung eine der großen Herausforderungen in der Wettervorhersage bildet. Gerade bei kleinskaligem, konvektivem Niederschlag, der für Starkniederschläge verantwortlich ist, sind hier dringend Verbesserungen nötig.

Im Vortrag werden die prinzipiellen Probleme bei der physikalischen Beschreibung von Wolken illustriert und vorgestellt, welche Wege derzeit beschritten werden, um zu einem verbesserten Verständnis des Gesamtsystems Wolke zu gelangen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der experimentellen Erfassung von Wolken mit modernen Fernerkundungsverfahren in verschiedenen Spektralbereichen, bei denen in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht wurden.

UP 1.3 Di 11:30 VMP 9 HS  
**Investigating the impact of solar proton events on the middle atmosphere on the basis of three dimensional model studies** — ●NADINE WIETERS, MIRIAM SINNHUBER, HOLGER WINKLER, BJÖRN-MARTIN SINNHUBER, and JUSTUS NOTHOLT — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

In Bremen, stratospheric and mesospheric models of different complexity are available, including the new Bremen three-dimensional Chemistry and Transport Model (B3dCTM). It combines a state-of-the-art model of stratospheric chemistry with a three-dimensional transport scheme driven by analysed temperatures and wind-fields from ECMWF, covering an altitude range of 10-75 km.

During particle events caused by e.g. solar or geomagnetic storms the upper and middle atmosphere will be ionised. This ionisation will start fast ion chemistry reactions which lead to an increase of odd hydrogen (HOx) and nitrogen (NOx) constituents which both destroy ozone in catalytic cycles. NOx is very long-lived in the middle atmosphere and can be transported down into the middle and lower stratosphere especially during polar winter, where it will then effectively destroy ozone.

To simulate these particle events, parameterisations of HOx and NOx production as a function of atmospheric ionisation have been implemented into the model, and the model is driven by ionisation rates based on measured proton fluxes.

Model studies for different solar proton events have been carried out and results for NOx and ozone will be presented.

UP 1.4 Di 11:42 VMP 9 HS  
**Immersionsgefrieren mit Mineralstaub und Bakterien – Laborexperimente zur Gefriereffizienz** — ●MAREN BRINKMANN<sup>1,3</sup>, DANIEL RZESANKE<sup>2,3</sup> und THOMAS LEISNER<sup>2,3</sup> — <sup>1</sup>TU Ilmenau, Institute of Physics — <sup>2</sup>University of Heidelberg, Institute of Environmental Physics — <sup>3</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, Institute of Meteorology and Climate Research

Aufgrund der hohen Aerosolkonzentration in niederen Atmosphärenschichten ist die heterogene Nukleation unterkühlter Tröpfchen ein wichtiger Mechanismus sowohl in Bezug auf die Bildung von Cirruswolken als auch bei der Initiierung von Niederschlag in troposphärischen Wolken.

Zur Quantifizierung der Eiskernungseffizienz verschiedener Eiskeime werden in unserem Experiment Suspensionen unterschiedlicher Partikel berührungsfrei in einer elektrodynamischen Falle gespeichert. Die statistische Natur des Gefrierprozesses verlangt die Untersuchung großer Tropfensammlungen, was durch die Verwendung eines fast vollautomatischen Setups gewährleistet wird. Durch Anwendung klassischer Nukleationstheorie erlaubt die Messung der Zeitspanne, welche die unterkühlten Tröpfchen bei konstanter Temperatur in flüssiger Phase verbleiben, die Bestimmung der Gefrierquote.

Vergleicht man die so ermittelte heterogene Gefrierquote eines Ensembles der Temperatur  $T_{het}$  mit einem homogen gefrorenen Ensemble reiner Wassertropfen der Temperatur  $T_{hom}$ , so liefert die Differenz dieser Temperaturen ein bequemes Maß für die Gefriereffizienz unterschiedlicher Eiskeime.

UP 1.5 Di 11:54 VMP 9 HS  
**AIDA-Wolkenkammerexperimente zur heterogenen Eiskernung in Zirruswolken** — ●MONIKA NIEMAND, STEFAN BENZ, OTTMAR MÖHLER und THOMAS LEISNER — Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF), Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe

Zirruswolken beeinflussen die Strahlungsbilanz der Erdatmosphäre. Ihr Einfluss auf die solare und terrestrische Strahlung hängt dabei von den mikrophysikalischen Eigenschaften der Eiskristalle wie Form, Größe und Anzahlkonzentration, ab. Die Wolkensimulationskammer AIDA des Forschungszentrum Karlsruhe ermöglicht die gezielte Untersuchung der Entstehung von Eiswolken unter kontrollierten Bedingungen. Der atmosphärische Temperatur- und Druckverlauf kann in einem Temperaturbereich bis  $-90^{\circ}\text{C}$  realitätsnah simuliert werden. Kühlraten zwischen  $-0.3$  und  $-3.0$  K/min und relative Feuchten bezüglich Eis bis 180% können reproduzierbar realisiert werden. Die homogene Eiskernung in Schwefelsäurepartikeln erfordert hohe relative Eissättigungen von 150% bis 170%. Geeignete feste Aerosolpartikel, wie z. B. Mineralstaubpartikel, können die Eisbildung durch direkte Deposition von Wasserdampf bereits bei einer relativen Eisfeuchte von etwa 110% induzieren. Beim Immersionsgefrieren wird der Gefrierprozess durch ein festes Aerosolpartikel ausgelöst, welches im unterkühlten Tröpfchen suspendiert ist. In diesem Beitrag werden ausgewählte Ergebnisse von Laboruntersuchungen zur heterogenen Eiskernung an reinen und mit Schwefelsäure beschichteten Mineralstaubpartikeln vorgestellt.

UP 1.6 Di 12:06 VMP 9 HS  
**Aufbau und Evaluierung eines Universal Particle Measurement Systems** — ●EBERHARD ROSENTHAL<sup>1</sup>, PHILIPP LODOMEZ<sup>1</sup>, WOLFGANG BÜSCHER<sup>2</sup> und BERND DIEKMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussalle 12, 53115 Bonn — <sup>2</sup>Inst. für Landtechnik der Universität Bonn, Nussalle 5, 53115 Bonn

Die Simulation des Ausbreitungsgeschehens von Aerosol gewinnt zunehmend an Bedeutung. In die mathematischen Modelle fließen dabei immer häufiger die physikalischen Effekte Diffusion, Agglomeration sowie Sedimentation als Funktion von Masse und Partikelform der emittierten Partikel ein. Experimentell ist es schwierig, diese Vorhersagen, besonders hinsichtlich des Partikelverhaltens zu validieren. Ziel war es, ein Messgerät zu entwickeln, das eine Validierung von Aerosolausbreitungsrechnungen ermöglicht. Das dem Universal Particle Measurement Systems (UPMS) zugrunde liegende Messprinzip basiert auf der Freisetzung und dem Nachweis eines fluoreszierenden Tracer-Aerosols, dessen Ausbreitungsverhalten mit Mineralstäuben vergleichbar ist. In Anlehnung an VDI-Richtlinie 4251 werden während Ausbreitungs-

versuchen deponierte Aerosolpartikel gesammelt und hinsichtlich der Tracer-Aerosol Konzentration, der Gesamtpartikel-Konzentration und der einzelnen Partikelformen mittels des UPMS analysiert. Darüber hinaus ist es mit dem UMPS möglich, die Folgen der Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Oberflächen (Adhäsion, Resuspension) sowie Wechselwirkungen zwischen Aerosolpartikeln zu untersuchen. Im Rahmen des Vortrages wird sowohl das UPMS als auch die Ergebnisse erster Feldstudien vorgestellt.

UP 1.7 Di 12:18 VMP 9 HS

**Clusteranalyse an Massenspektren von biogenen sekundären organischen Aerosolen** — ●CHRISTIAN SPINDLER<sup>1</sup>, AMEWU MENSCH<sup>1</sup>, JÜRGEN WILDT<sup>2</sup>, ASTRID KIENDLER-SCHARR<sup>1</sup> und THOMAS MENTEL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich, ICG-2 — <sup>2</sup>Forschungszentrum Jülich, ICG-3

Biogene sekundäre organische Aerosole (BSOA) sind von besonderer Bedeutung in der Atmosphäre. Zur Untersuchung der Zusammensetzung von BSOA haben wir die von verschiedenen Bäumen emittier-

ten organischen Verbindungen (hauptsächlich Monoterpene) in eine Reaktionskammer überführt. Diese werden in der Reaktionskammer photochemisch oxidiert und bilden BSOA. Das Aerosol wurde durch Aerosol-Massenspektrometrie charakterisiert (Aerodyne Quadrupol-AMS). Im AMS findet methodisch bedingt eine starke Fragmentierung der organischen Verbindungen statt. In diesem Beitrag wird eine Klassifizierung der Aerosol-Massenspektren mittels Clusteranalyse dargestellt. Mit dieser Methode werden ähnliche Massenspektren zu mittleren Spektren, so genannten Clustern, zusammengefügt. Aufgrund der Ähnlichkeit der Vorläufersubstanzen waren die Massenspektren relativ ähnlich. Dennoch kann man zeigen, dass sich die BSOA-Massenspektren verschiedener Baumspesies unterscheiden. Weiterhin kann man Einflüsse der Vorläuferchemie und der chemischen Alterung unterscheiden, sowie, ob BSOA aus Emissionen von Pflanzen gebildet wurde, die Stress ausgesetzt waren. Aussagekraft und Limitierung des verwendeten Clusterverfahrens für sehr ähnliche Massenspektren werden dargestellt und diskutiert.

## UP 2: Atmosphäre II

Zeit: Dienstag 14:00–16:06

Raum: VMP 9 HS

### Hauptvortrag

UP 2.1 Di 14:00 VMP 9 HS

**Climate Change: Why the Details Remain Cloudy** — ●BJORN STEVENS — Max-Panck-Institute für Meteorologie, Hamburg, Germany

The role of clouds in the climate system, and in climate change is reviewed. Not only do clouds remain the largest source of uncertainty in predictions of future climate change, their representation is also central to the behavior of other aspects of the system, ranging from aerosol-chemistry-climate interactions, to atmosphere-ocean interactions, to interactions with the terrestrial biosphere. The cloud problem, like cancer, is not one, but rather many problems, and thus involves many questions: a couple of which (warm-rain formation and the proclivity for non-linear mixing) are extracted and focused on in more detail in the second half of my presentation.

UP 2.2 Di 14:30 VMP 9 HS

**Charakterisierung von auf Oberflächen deponierten Nanopartikeln durch Röntgenfluoreszenzanalyse unter streifendem Einfall** — ●FALK REINHARDT<sup>1</sup>, BURKHARD BECKHOFF<sup>1</sup>, HARALD BRESCH<sup>2</sup> und STEFAN SEEGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestr. 2-12, 10587 Berlin — <sup>2</sup>Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, IV.24, 12205 Berlin

Röntgenfluoreszenzanalyse unter streifendem Einfall (Grazing Incidence X-Ray Fluorescence GIXRF) hat das Potential, effektiv zur Charakterisierung von auf Oberflächen deponierten Nanopartikeln beizutragen. Als Erweiterung der Totalreflexions-Röntgenfluoreszenzanalyse (TRFA) mit Synchrotronstrahlung, die sich durch die geringen Nachweiskanten auszeichnet, wird bei GIXRF der Einfallswinkel der anregenden Strahlung zwischen 0° und dem dreifachen des Totalreflexionswinkels variiert, um so das sich durch Reflexion am Substrat ausbildende stehende Wellenfeld beeinflussen zu können. Aus der Änderung der Röntgenfluoreszenzintensität der auf einer ebenen Oberfläche deponierten Partikel bei sich änderndem Wellenfeld lassen sich zusätzlich zu den Informationen über den Elementgehalt auch Aussagen über die deponierten Größenfraktionen treffen.

Mit einem differential mobility analyzer (DMA) wurden NaCl-Partikel und Zink-Verbindungen mit Größenklassen hinunter bis zu 10 nm auf Si-Wafern deponiert und mit GIXRF untersucht. Diese Partikel dienen als Modellsysteme für die quantitative Analyse von größenfraktionierten Aerosolen.

UP 2.3 Di 14:42 VMP 9 HS

**Kohlenmonoxid (CO) Gesamtsäulen Messungen mit Kohlenmonoxid (CO) Gesamtsäulen Messungen mit bodengestützter solar und lunar FTIR-Absorptions-Spektroskopie in Mexiko Stadt** — ●WOLFGANG STREMMER<sup>1</sup>, IVAN ORTEGA-MARTINEZ<sup>1</sup>, ROLAND HARIG<sup>2</sup> und MICHEL GRUTTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City — <sup>2</sup>Institut für Meßtechnik TU Hamburg-Harburg

Seit Oktober 2007 wird die Kohlenmonoxid (CO) Gesamtsäule mit bodengestützter solar und lunar FTIR-Absorptions-Spektroskopie in Me-

xiko (19,33°N, 99.18°W) gemessen. Die Spektren mit einer Auflösung von 0.5cm<sup>-1</sup> werden mit dem scannenden Infrarot- System aufgenommen (SIGIS), das in gleicher Weise zur Sonnen- als auch Mondverfolgung genutzt wird. Die CO-Säule wird mit dem Retrievalcode SFIT2 rekonstruiert. Die Zeitserie der vertikalen CO-Säule hat typischerweise einen anderen Tagesverlauf als die bodennahe CO-Konzentration. Deshalb ermöglicht eine Zeitserie von CO-Säulen in einer Mega-City verbesserte Satelliten-Validationen von CO- Hot-Spots. In dieser Arbeit wird eine effektive Höhe der bodennahen Grenzschicht aus CO Säule und bodennaher Konzentration rekonstruiert. Bei der Hinzunahme der Information über den horizontalen CO-Fluss (Wind und insitu CO Messungen der PEMBU und RAMA Netzwerke) kann die CO-Emission geschätzt werden. Messungen der CO-Säule in Mega-Citys liefern neue Informationen über anthropogene Emissionen auf regionaler Ebene und helfen zu verstehen, wie sich die globalen Emissionen aus regionalen Beiträgen zusammensetzen.

UP 2.4 Di 14:54 VMP 9 HS

**First measurements of stratomesospheric CO at mid-latitudes derived from ground-based FTIR measurements at Zugspitze and Garmisch** — ●TOBIAS BORSBORFF, MARKUS RETTINGER, and RALF SUSSMANN — IMK-IFU, Research Center Karlsruhe  
Measurements of stratomesospheric CO at mid-latitudes are essential to understand transport processes in the middle atmosphere. Due to the strong latitudinal gradient of stratomesospheric CO, large scale planetary wave activity during winter and spring can displace CO enriched polar air meridionally over large distances. Model calculations suggest that even mid-latitude regions exhibit enhanced abundances of CO in winter/spring. However previous mid-latitude FTIR measurements did not find any significant seasonal cycle. Therefore an optimized retrieval for mid-latitudes is presented, and the stratomesospheric CO partial column from 24 - 100 km is derived from FTIR measurements at Zugspitze for the time period 1999 to 2008. The derived time series show a pronounced annual cycle which is comparable to findings from the WACCM model on the monthly mean basis. In addition, on the daily scale, our measurements reveal many events of enhanced CO between November and March with levels comparable to inner-vortex conditions. Finally, by analysis of Garmisch FTIR data (744 m a.s.l.) we confirm that our new successful retrieval of mid-latitude mesospheric CO is not restricted to high mountain stations and thus applicable to all mid-latitude stations.

UP 2.5 Di 15:06 VMP 9 HS

**A lightweight, high-sensitivity PTR mass-spectrometer for measuring organic compounds on aircraft platforms** — ●JOEL BRITO, DETLEV SPRUNG, and ANDREAS ZAHN — Institute of Meteorology and Climate Research, Karlsruhe Institute of Technology

As of May 2005 our institute deploys a modified Proton-Transfer-Reaction mass spectrometer (PTRMS) from IONICON onboard the passenger aircraft CARIBIC. Once per months for four consecutive long-distance flights from Frankfurt (Germany) to North/South Amer-

ica, Southern India or the Philippines the PTRMS measures acetone, acetonitrile, methanol, and acetaldehyde at 9-12 km altitude, which in the meantime led to the largest available dataset of these compounds in this altitude range.

The broad experience collected during the CARIBIC flights and with a custom-made PTRMS for laboratory use allowed us to develop a new airborne instrument where all components are optimized in terms of weight, size and function for the deployment onboard aircraft.

For the new German research aircraft HALO (High-Altitude and Long-range Aircraft, Gulfstream GV-550), an extremely lightweight, high-sensitivity, quadrupole PTRMS was developed. The total weight including zero-air generator and calibration system is ~50 kg (without aircraft rack). The instrument is completely automated and via a sophisticated heating concept allows rapid high-sensitivity measurements shortly after aircraft launch. The first deployment is envisaged for the campaign \*Oxidation Mechanism Observations (OMO)\* in August 2009.

UP 2.6 Di 15:18 VMP 9 HS

**Retrieval of atmospheric CO<sub>2</sub> from satellite near-infrared nadir spectra in a scattering atmosphere** — ●MAXIMILIAN REUTER, MICHAEL BUCHWITZ, OLIVER SCHNEISING, HEINRICH BOVENS-MANN, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, Germany

Atmospheric CO<sub>2</sub> is the dominant anthropogenic greenhouse gas. Satellite measurements of the CO<sub>2</sub> mixing ratio (XCO<sub>2</sub>) derived from the SCIAMACHY instrument aboard ENVISAT can provide valuable information to quantify regional CO<sub>2</sub> sources and sinks. XCO<sub>2</sub> can be derived by simultaneously retrieving the atmospheric column of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>. Therefore, simulated sun normalized radiance spectra within the O<sub>2</sub>-A absorption band at around 760nm and of the CO<sub>2</sub> band at 1580nm can be fitted to SCIAMACHY measurements. Unfortunately, both bands have a relatively large spectral distance and show also large differences of the strength of absorption. For this reason, path length modifications due to scattering by aerosols and clouds in both bands are also not identical, resulting in possible retrieval errors of XCO<sub>2</sub>. Sub-visible cirrus clouds with an optical depth of 0.03 can already significantly affect the retrieval. SCIAMACHY measurements within the CO<sub>2</sub> band do not hold enough information to correct for this effect. However, valuable information about cirrus clouds can potentially be obtained from SCIAMACHY measurements in the O<sub>2</sub>-A band. We will present an optimal estimation based retrieval that accounts for cirrus clouds by transferring cirrus information obtained from the O<sub>2</sub>-A band to the CO<sub>2</sub> band.

UP 2.7 Di 15:30 VMP 9 HS

**Using GOME, SCIAMACHY and Sonde Data to Retrieve Tropospheric Ozon Over the Tropics** — ●ANNETTE LADSTÄTTER-WEISSENMAYER, STEFAN BÖTEL, CHRISTIAN V. SAVIGNY, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, Otto-Hahn Allee 1, 28359 Bremen

The Global Ozone Monitoring Experiment (GOME) launched in April 1995 measures 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, OCIO, HCHO and SO<sub>2</sub>. SCIAMACHY (Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography) launched in March 2002 measures 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, OCIO, 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 as well as nadir mode. In this study data for the time period of 1998-2008 is used for the determination of tropospheric O<sub>3</sub>. Comparisons of the results of the retrieval of tropospheric O<sub>3</sub> using satellite based data and sonde profiles will be shown for the tropical region. The main focus will be the comparisons of the results of two retrieval methods: Limb-Nadir-Matching and the Reference Sector Method. The validation will be carried out with the use of sonde data.

UP 2.8 Di 15:42 VMP 9 HS

**Bromine chemistry in volcanic plumes** — ●LEIF VOGEL, CHRISTOPH KERN, MATTHIAS FICKEL, MARKUS WOEHRBACH, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Uni Heidelberg

Optical remote sensing via scattered sunlight Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) has become a standard tool in volcanology to determine trace gases in volcanic plumes. Bromine monoxide (BrO) and sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) were simultaneously measured at three different distances (4km, 10km, 16km) from the crater by ground based Multiaxis DOAS in the volcanic plume of Mt. Etna, Italy in July 2008. These distances correspond to plume ages of 3min, 7min, and 11min. Additional measurements of SO<sub>2</sub> fluxes were performed by a novel type of SO<sub>2</sub> UV-Camera as well as conventional road traverses also applying the DOAS technique. A SO<sub>2</sub> flux up to 10000 Mg/d was determined, which is elevated due to Mt. Etna's state of unrest during that period. For the MaxDOAS measurements, an improved evaluation scheme is proposed, which applies a variable fit range in order to minimize radiative transfer effects. Measured ratios are in the order of BrO/SO<sub>2</sub> = 10<sup>-4</sup>. They are slightly lower than previously reported ratios, which might be explained by the new evaluation scheme. The change of ratio over time due to chemical reactions (e.g. "bromine explosion") is in the range of model calculations, although an unexplained minimum is observed in the ratio at 6.6 minutes plume age.

UP 2.9 Di 15:54 VMP 9 HS

**An ICOS laser spectrometer for the measurement of CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> onboard a passenger aircraft (project CARIBIC)** — ●LISA KATTNER, CHRISTOPH DYROFF, and ANDREAS ZAHN — Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

The flying laboratory CARIBIC (Civil Aircraft for Regular Investigation of the Atmosphere Based on an Instrument Container) has now successfully been running for more than 10 years, and is in its second stage of application onboard a Lufthansa Airbus A340-600. It has already delivered a vast and valuable variety of data concerning atmospheric gases and aerosol particles. Here we present a new system that measures methane (CH<sub>4</sub>) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) by using off-axis integrated cavity output spectroscopy (ICOS). It is currently reconstructed to fulfil aircraft requirements. Measurement principles as well as instrument design and performance are described. Measurements of methane concentrations will be of special interest concerning the actual flight route of the CARIBIC passenger aircraft to Chennai (formerly Madras), southern India, which crosses one of the world's most extensive rice producing areas and thus, largest emitter of the third most important greenhouse gas.

### UP 3: Atmosphäre III

Zeit: Dienstag 16:30-17:42

Raum: VMP 9 HS

UP 3.1 Di 16:30 VMP 9 HS

**Wavelet Analyse von stratosphärischen SCIAMACHY Ozon-daten - Die Suche nach dem 27-Tage Zyklus** — ●S. DIKTY, T. SONKAEW, A. ROZANOV, C. VON SAVIGNY, M. WEBER und J. P. BURROWS — IUP Bremen

Bereits in den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurde der hochfrequente Einfluss der solaren Strahlung auf das stratosphärische Ozon von Hood (1986) untersucht. Hood und Zhou (1998), Ruzmaikin et al. (2007) und Gruzdev et al. (2008) sind einige zu nennende Studien aus den Folgejahren.

Neben verschiedenen Hilfsmitteln der beschreibenden Statistik, wie etwa der Fourier-Analyse und Kreuzkorrelation und den damit verbun-

denen Untersuchungen der statistischen Signifikanz, bedienen wir uns auch der Wavelet-Analyse. Der Vorteil gegenüber den erstgenannten Verfahren ist die höhere zeitliche Auflösung bei gleichzeitiger Anpassung zwischen Zeit- und Frequenzauflösung, je nach Wahl des verwendeten Wavelets und dessen Ordnung. Innerhalb einer Zeitreihe ist der Zusammenhang zwischen Ozon und solarer Strahlung nicht immer eindeutig und so sollte diese differenzierter betrachtet werden.

Wir wenden die Wavelet-Analyse zum einen auf einen solaren Proxy, den SCIAMACHY MgII Index (Skupin et al., 2005), an. Auf der anderen Seite nutzen wir Ozonprofile, die aus SCIAMACHY Limb-Messungen unter Verwendung der Hartley, Huggins, und Chappuis-Absorptionsbanden abgeleitet wurden. SCIAMACHY (SCanning Ima-

ging Absorption spectroMeter for Atmospheric CHartography) an Bord von ENVISAT wurde am 1. März 2002 gestartet.

UP 3.2 Di 16:42 VMP 9 HS

**Longpath-DOAS measurements of BrO and ClO on the west-coast of Ireland** — ●JOELLE BUXMANN, KATJA SEITZ, DENIS PÖHLER, JENS TSCHRICHTER, TOBIAS SOMMER, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Reactive halogen species (RHS) are of great importance as the influence of the atmospheres ozone chemistry. The involved processes are not fully understood yet. Two measurement campaigns were undertaken at the west coast of Ireland between August and September 2007. On both campaigns the RHS *BrO* and *ClO* were investigated by active Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) in the marine boundary layer. Expecting very low concentrations of *BrO* and *ClO*, a low detection limit is necessary. By using a special strategy and an optimized configuration of the instruments, noise was significantly reduced. A tropospheric *BrO* Signal was detected. The peak concentration was estimated on August 7th to  $(6,9 \pm 1,7)$  ppt. Furthermore there was an ozone depletion event on August 24th down to 10 ppb connected with high *IO* (evaluated by Katja Seitz) concentrations. On the second campaign the distribution of *BrO* was measured for 8 days. There was also a *BrO* signal during 3 nights. An anticorrelation with Ozone concentrations was found. *ClO* was not detected. The mean detection limit was 40 ppt.

UP 3.3 Di 16:54 VMP 9 HS

**Bromoxid in der polaren Grenzschicht: Untersuchung langreichweitiger Transportprozesse** — ●MATTHIAS BEGOIN, ANDREAS RICHTER, HENNING KIRK und JOHN BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Deutschland

Im polaren Frühjahr kommt es in Arktis und Antarktis zu einer starken Abnahme der Ozonkonzentrationen in der unteren Troposphäre. Verantwortlich hierfür ist u.a. die katalytische Zerstörung durch aus dem Meersalz stammendes Brom, das durch heterogene Reaktionen auf neu gebildetem Meereis, Schnee und Aerosolen in die Gasphase übergehen kann. Die Reaktion des freigesetzten Broms mit Ozon führt zur Bildung von Bromoxid, welches die weitere Freisetzung durch auto-katalytische Prozesse verstärkt. Bromoxid ist dabei mittels Absorptionsspektroskopie mithilfe von Satelliteninstrumenten nachweisbar. Der genaue Mechanismus, der für die Freisetzung des Broms verantwortlich ist und welche Rolle Transportprozesse bei dessen Verteilung spielen ist noch nicht vollständig geklärt. Auch der Einfluss des Klimawandels auf die Stärke und Häufigkeit dieser Ereignisse ist noch weitgehend unbekannt. Das großflächige Auftreten von stark erhöhten Bromoxid-Werten ist typisch für die Polargebiete. Der Schwerpunkt soll hier auf Ereignissen liegen, bei denen trotz der sehr kurzen Lebensdauer des Bromoxids ein Transport über weite Strecken innerhalb weniger Tage beobachtet werden konnte. Ein Vergleich von Messwerten des GOME2-Instrumentes mit Ergebnissen des Partikel-Dispersionsmodells FLEXPART soll dabei neue Erkenntnisse über mögliche Bildungs- und Transportmechanismen liefern.

UP 3.4 Di 17:06 VMP 9 HS

**Latitudinal Distribution of Trace Gases from Biomass Burning Emissions** — ●THEO RIDDER<sup>1</sup>, CHRISTOPH GERBIG<sup>2</sup>, ARMIN JORDAN<sup>2</sup>, MICHAEL ROTHE<sup>2</sup>, THORSTEN WARNEKE<sup>1</sup>, and OTTO SCHREMS<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen — <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Hans-Knöll-Str. 10, 07745 Jena — <sup>3</sup>Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Am Handelshafen 12, 27570 Bremer-

haven

We study the latitudinal distribution of trace gases in the atmosphere with ground-based Fourier Transform InfraRed (FTIR) Spectrometry and in situ measurements. Our measurements have been performed during several ship cruises on the Atlantic (55°N - 30°S) between the years 1995 and 2005 on board of the research vessel Polarstern.

Here we report on the latitudinal variability of trace gases originating from biomass burning emissions. We analyze the distribution of these gases for recent cruises and compare it to the results from former trips. Thereby we concentrate on the distribution of carbon monoxide (CO), which is a suitable tracer for biomass burning.

We compare our data to in situ measurements, which have been accomplished during some of our cruises. In situ measurements have been performed by flask sampling and were analyzed by gas chromatography and mass spectrometry.

In addition we studied the backward trajectories of air masses to reveal the origin of enhanced trace gas concentrations due to biomass burning emissions.

UP 3.5 Di 17:18 VMP 9 HS

**DOAS- measurements of CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> in the Infrared** — ●MARKUS WOYDE and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Methane (CH<sub>4</sub>) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) are the two most important anthropogenic greenhouse gases contributing directly 0.48 Wm<sup>2</sup> and 1.66 Wm<sup>2</sup> to the total anthropogenic radiative forcing of 2.63 Wm<sup>2</sup> by wellmixed greenhouse gases. An accurate prediction of the future climate requires a good understanding of the sources and sinks of these gases which heat the planet by trapping infrared radiation. Therefore a ground-based instrument is in development to compare measured small scale data with satellite-based measurements. First measurements of these trace gases in the atmosphere are presented. The evaluation of Slant Column Densities is done with the help of the Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS), in particular with Iterative Maximum A Posteriori (IMAP)-DOAS.

UP 3.6 Di 17:30 VMP 9 HS

**First ground-based column measurements of CO<sub>2</sub> in the tropics** — ●T. WARNEKE<sup>1</sup>, K. PETERSEN<sup>1</sup>, R. MACATANGAY<sup>1</sup>, S. KÖRNER<sup>2</sup>, A. JORDAN<sup>2</sup>, C. GERBIG<sup>2</sup>, M. ROTHE<sup>2</sup>, J. NOTHOLT<sup>1</sup>, and O. SCHREMS<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Bremen, Germany — <sup>2</sup>Max Planck Institute for Biogeochemistry (MPI-BGC), Jena, Germany — <sup>3</sup>Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), Bremerhaven, Germany

The first ground-based remote sensing measurements of the column averaged volume mixing ratio of CO<sub>2</sub> (XCO<sub>2</sub>) for the inner tropics have been obtained at Paramaribo, Suriname (5.8°N, 55.2°W). Due to the migration of the ITCZ over the measurement location the probed air masses belong to the northern or southern hemisphere depending on the time of the year. The XCO<sub>2</sub> shows an average annual increase in the Southern Hemisphere of 2.2 ppm for the time period 2004 to 2007, which agrees within the error with model simulations. Co-located in-situ measurements are strongly influenced by a local source. From the isotopic composition of the air samples the local source component is suggested to be the terrestrial biosphere. Using d13C from the NOAA/ESRL stations Ascension Is. (ASC) and Ragged Point (RPB) the data has been corrected for the local source component. The corrected mixing ratios for the surface agree with model simulations for the measurement campaigns in the LDS (Southern Hemisphere), but not for the SDS (Northern Hemisphere).

## UP 4: Hydrosphäre

Zeit: Dienstag 17:42–19:00

Raum: VMP 9 HS

### Hauptvortrag

UP 4.1 Di 17:42 VMP 9 HS

**Die Bedeutung physikalischer Prozesse für die Funktionsweise von Seeökosystemen** — ●FRANK PEETERS — Universität Konstanz, Limnologisches Institut, Mainaustrasse 252, D-78464 Konstanz

Seen spielen eine wichtige Rolle für die Trinkwasserversorgung und sind auch darüber hinaus wirtschaftlich von grosser Bedeutung. Eine grundlegende Motivation für Forschungsarbeiten, die sich mit dem Einfluss abiotischer Faktoren und insbesondere auch physikalischer Prozesse

auf die Funktionsweise von Seeökosystemen beschäftigen, liegt darin, die Auswirkungen von veränderten Umweltbedingungen (Klimawandel, Nutzung im Einzugsgebiet) auf Seeökosysteme besser zu verstehen und vorherzusagen. Ausserdem können Seen aber auch als Modellsysteme genutzt werden, um ein besseres Verständnis für physikalische Prozesse zu entwickeln, die auch in den Ozeanen eine wichtige Rolle spielen. In diesem Vortrag wird an einer Reihe von ausgewählten Beispielen exemplarisch aufgezeigt, wie physikalische Prozesse auf Seeökosysteme einwirken. Die Themen reichen von den Eigenschaften von Wellen und

deren Auswirkungen in den Seerandzonen bis hin zur Rolle von Mischung und großskaligem Transport für die beckenweite Verteilung von Organismen und gelösten Substanzen. Die vorgestellten Beispiele sollen einen Eindruck von der Breite der Fragestellungen geben, die in der physikalischen Limnologie bearbeitet werden.

UP 4.2 Di 18:12 VMP 9 HS

**Modelling the artificial radionuclides transport in the River Yenisei** — ●TATIANA SEMIZHON<sup>1,2</sup> and ECHEHARD KLEMT<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, Germany — <sup>2</sup>International Sakharov Environmental University, Minsk, Belarus

During expeditions on the Yenisei conducted between 1999 and 2006 sediment cores were taken at different distances downstream of Pu-producing nuclear reactors (30 km - 1520 km). The gamma analysis of the sediment samples revealed the long-living artificial radionuclides Cs-137, different Eu-isotopes and Co-60.

The transport of radionuclides along the river and the accumulation processes were analyzed using two mathematical models: (1) the longitudinal model characterizing the activity concentration in the water column, in the suspended matter and in the top layer of the sediment; and (2) the vertical model describing the distribution of the activity (exchangeable and fixed form) in the sediment profile.

Both models were applied to the Yenisei sediments with respect to Co-60 and Cs-137. For this purpose main hydrological parameters like water discharge and cross sectional area, as well as particle settling velocity, distribution coefficient Kd and other parameters had to be estimated. The published data on the radionuclides discharges to the river water was used as boundary condition.

The problems of parameters estimation and the modelling results will be shown and discussed.

UP 4.3 Di 18:24 VMP 9 HS

**Schichtung und Zirkulation vom Tiefenwasser in sehr tiefen, horizontal homogenen Seen und Auswirkungen von Klimawärmung** — ●BERTRAM BOEHRER<sup>1</sup>, RYUJI FUKUYAMA<sup>2</sup> und KAZUHISA CHIKITA<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Magdeburg — <sup>2</sup>Hokkaido Institute for Environmental Sciences, Sapporo, Japan — <sup>3</sup>Hokkaido University, Sapporo, Japan

Wir betrachten sehr tiefe mittelgroße Seen ohne Salzgradienten. Seen, die in wärmeren Gegenden liegen, erneuern ihr Tiefenwasser nur in Wintern, die kalt genug sind, dass altes Tiefenwasser durch kälteres Oberflächenwasser verdrängt werden kann. Sie mischen also nicht jedes Jahr. Seen, deren Oberflächentemperatur die Temperatur der maximalen Dichte im Jahresgang zweimal überstreicht, können wegen der (geringen) Kompressibilität des Wassers keinen konvektiven Overturn erfahren. Ein simples Stabilitätsmodell zeigt, welche Temperaturprofile sich einstellen können. Eine Serie von japanischen Kraterseen geben die hergeleiteten Temperaturprofile gut wieder. Wir erörtern die Frage, welche Auswirkungen steigende Temperaturen auf die Tiefentemperaturen und Tiefenzirkulation haben und vergleichen heutige Gegebenheiten mit Messungen vor 70 Jahren.

Boehrer, B., R. Fukuyama, and K. Chikita (2008), Stratification of very deep, thermally stratified lakes, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L16405, doi:10.1029/2008GL034519.

## UP 5: Boden- und Agrarphysik

Zeit: Donnerstag 10:30–11:18

Raum: VMP 8 R206

UP 5.1 Do 10:30 VMP 8 R206

**On-line-Messung von N2O-Emission, Redoxpotential und Wassergehalt in landwirtschaftlich genutzten Böden** — ●BERNHARD RUTH, ROLF SCHILLING und JEAN CHARLES MUNCH — Institut für Bodenökologie, Helmholtz-Zentrum München, 85764 Neuherberg

N2O ist ein klimarelevantes Gas und trägt zu 6% zum Klimawandel bei. Ein Teil davon wird von landwirtschaftlich genutzten Böden emittiert. Da die Emission z.T. in zeitlich eng begrenzten Peaks erfolgt, ist eine Bestimmung der Gesamt-Emission nur durch kontinuierliche Messungen möglich. Es ist ein Ziel dieser Messungen, die Häufigkeit und den Anteil dieser Peaks an der Gesamt-Emission zu bestimmen.

Um die Ursachen für das Auftreten dieser Peaks zu ermitteln, werden zeitgleich Redox-Potential, Wassergehalt und Temperatur in den Bodentiefen 5, 15 und 30 cm gemessen. Redox-Messungen geben Infor-

UP 4.4 Di 18:36 VMP 9 HS

**Mischung durch Doppeldiffusion in meromiktischen Seen mittlerer Breiten** — ●CHRISTOPH VON ROHDEN und JOHANN ILMBERGER — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, D-69120 Heidelberg

Doppeldiffusion, d.h. Unterschiede in den molekularen Diffusivitäten von Wärme und gelösten Stoffen, kann in meromiktischen Seen zu partieller vertikaler Durchmischung führen. Voraussetzung dafür ist, dass die beiden schichtungsrelevanten Größen Temperatur und Salinität entgegengesetzte Beiträge zur Stabilität der Schichtung liefern. Von zwei meromiktischen Tagebauseen in Deutschland zeigen wir Messungen von Temperatur und elektrischer Leitfähigkeit, die das saisonale Auftreten konvektiver Mischung im Inneren des Monimolimnions dokumentieren. Auslöser für die Mischung ist die Doppeldiffusion, die zu lokaler Destabilisierung führt und sich z.T. in der charakteristischen Stufenform des vertikalen Salinitäts- und Temperaturprofils äußert. Bemerkenswert ist, dass die Dichttrennschicht zwischen den Wasserkörpern durch die Prozesse nicht zerstört wird. Der Antrieb für dieses Phänomen ist die winterliche Abkühlung des Mixolimnions im Zusammenspiel mit dem wärmeren, aber stärker mineralisierten Monimolimnion. Bei ausreichender Tiefe findet die Mischung mit einem Zeitversatz statt, der durch die Dicke des Monimolimnions und die Geschwindigkeit, mit der das Temperaturprofil in das Monimolimnion eindringt, bestimmt wird. Die konvektive Mischung kann die Umverteilung gelöster Stoffe wesentlich bestimmen und ist deshalb relevant für die Beurteilung der ökologischen Entwicklung solcher Seen.

UP 4.5 Di 18:48 VMP 9 HS

**Klimarekonstruktion mit Edelgasen aus Grundwasser in einer indischen Trockenregion** — ●MARTIN WIESER<sup>1</sup>, TIM SCHNEIDER<sup>1</sup>, R. D. DESHPANDE<sup>2</sup>, S. K. GUPTA<sup>2</sup> und WERNER AESCHBACH-HERTIG<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland — <sup>2</sup>Physical Research Laboratory, Ahmedabad, India

Gelöste Edelgase in Grundwasser können in Form von Temperaturdaten Informationen über das Paläoklima liefern. Im Zuge eines DFG-Projektes sollen über die Region Gujarat in Nordwestindien Klimainformationen über die letzten 50.000 Jahre erlangt werden, wobei speziell der Übergang vom letzten glazialen Maximum (LGM) zum Holozän von Interesse ist. Dabei spielt die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers eine Rolle, welche die Beprobung einer Zeitauflösung von mehreren 10.000 Jahren auf 100 Kilometern Strecke ermöglicht, wie auch die Konservierung der Information der Infiltrationstemperatur in der Edelgaskonzentration. Neben der interessanten Lage in den Subtropen zeichnet sich das Probenahmegebiet durch ein stark monsungeprägtes Klima aus, worauf die Zielsetzung der Untersuchung gerichtet ist.

Durch Probenahmen entlang einer Transekte des Aquifers werden in Indien gewonnene Proben zur Analyse der Edelgas-, <sup>14</sup>C-, Tritium-, SF<sub>6</sub>- und δ<sup>18</sup>O-/<sup>2</sup>H-Konzentration untersucht.

Die ersten Messdaten zeigen, dass das Grundwasser entlang des untersuchten Fließpfades kontinuierlich älter wird, und lassen bereits gewisse Klimasignale erkennen. Das Primärziel ist, zum Ende über eine solide Untersuchung der Paläotemperaturen einer typischen Monsunregion in Mittelasien zu verfügen.

mationen über Art der mikrobielle Aktivität, die die eigentliche Ursache für die Stickstoffumsetzung im Boden ist, und damit auch für die N2O-Emission. Die Ergebnisse der zeitabhängigen Messungen zeigen, dass verschiedene Bedingungen, wie z.B. das Auftauen von Boden, zu Effekten im Redox-Potential und dem der peak-artigen N2O-Emission führen können, dass aber weitere Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit wirklich eine Emission erfolgt.

UP 5.2 Do 10:42 VMP 8 R206

**Diffusion Tensor Magnetic Resonance Imaging on Maize Roots in Soil** — ●NATASCHA SPINDLER<sup>1</sup>, MARION I. MENZEL<sup>2</sup>, ANDREAS POHLMEIER<sup>1</sup>, BERNHARD BLÜMICH<sup>3</sup>, ULRICH SCHURR<sup>2</sup>, and HARRY VEREECKEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich, Institute of Chemistry and Dynamics of the Geosphere, Agrosphere (ICG-4) — <sup>2</sup>Forschungszentrum Jülich, Institute of Chemistry and Dynamics of the Geosphere, Phytosphere (ICG-3) — <sup>3</sup>RWTH Aachen, Institute of

Macromolecular Chemistry

Water uptake and transport are essential for plant nutrition. High resolution magnetic resonance imaging (MRI) allows unique options for non-invasive investigations of water transport and growing processes in root-soil-systems.

Diffusion tensor magnetic resonance imaging (DTMRI or DTI) measures the effective diffusion coefficients of water in Cartesian directions in each pixel of an MR image. For practical purposes it is convenient to reduce the diffusion tensor to a single parameter: the fractional anisotropy in each pixel.

For the first time this technique is applied to roots to identify water motion. Anisotropies are expected because of the shape of different cell types in roots. From DTI measurements also the preferential direction of water motion can be obtained and therefore a closed reconstruction of the root skeleton is possible which is necessary for future model calculations.

UP 5.3 Do 10:54 VMP 8 R206

**Relaxation measurements and water imaging in sand/clay phantoms** — ●LAURA - ROXANA STINGACIU<sup>1</sup>, ANDREAS POHLMEIER<sup>1</sup>, PETER BLÜMLER<sup>2</sup>, LUTZ WEIHERMÜLLER<sup>1</sup>, DAGMAR VAN DUSSCHOTEN<sup>2</sup>, SIEGFRIED STAPF<sup>3</sup>, and HARRY VEREECKEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Jülich, ICG-IV, Agrosphere, 52425, Germany — <sup>2</sup>Forschungszentrum Jülich, ICG-III, Phytosphere, 52425, Germany — <sup>3</sup>Dept. of Technical Physics II University of Technology, 98684 Ilmenau, Germany

The present work reports two NMR study at 7 Tesla and 0.1 Tesla (high and low magnetic field) on ideal soil sample. A number of sand-clay phantoms have been used, each with a different amount of wa-

ter (from saturation value to minimum concentration necessary to obtain an NMR signal) and with a different concentration of clay. Basic NMR protocol was employed, the Carr-Purcell-Meiboom-Gill sequence (CPMG) used for determining the bulk T2 value for echo time(TE) of 150 ms. This parameter is affected by the soil properties like: pore-size distribution, dry bulk density, water content, magnetic susceptibility, etc. In addition, imaging experiments were applied using the 4.7 Tesla magnets and the multi-echo-multi-slice sequence (memshrp) for a coaxial sand-clay sample, trying to map and estimate the water distribution in the sample.

UP 5.4 Do 11:06 VMP 8 R206

**Thoron-Messungen in einem Experimentierraum** — ●OLIVER MEISENBERG und JOCHEN TSCHIERSCHE — Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Strahlenschutz

In traditionellen chinesischen Lehmhäusern wurden in der Vergangenheit erhöhte Konzentrationen von Thoron und seinen Folgeprodukten gemessen. Bedingungen, unter denen solche Konzentrationen auftreten, wurden am Helmholtz Zentrum München in einem maßstabsgetreu nachgebauten Raum und im Labor untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass auch bei Lehm mit mittlerem Thorium-Gehalt ausreichende Exhalationsraten auftreten können. Bei einer Erhöhung der Luftwechselrate wurde eine deutliche Verringerung des Folgeprodukt-Inventars, aber eine Erhöhung des Inventars des Thorons selbst beobachtet. Außerdem wurde der Einfluss der Aerosolkonzentration auf den Anteil der unangelagerten Thoron-Folgeprodukte bestimmt. Die gewonnenen Informationen sollen für Dosisberechnungen verwendet werden und die Identifizierung von Häusern mit erhöhten Thoron-Konzentrationen ermöglichen.

UP 6: Kryosphäre I

Zeit: Donnerstag 11:18–12:24

Raum: VMP 8 R206

**Hauptvortrag** UP 6.1 Do 11:18 VMP 8 R206  
**Meereis im Klimasystem - Beobachtung des Wandels in der Arktis** — ●LARS KALESCHKE — Universität Hamburg, Institut für Meereskunde, KlimaCampus/ZMAW, Bundesstraße 53, D-20146 Hamburg, Deutschland

Das Meereis spielt eine herausragende Rolle im Klimasystem der Erde durch seine Bedeutung für die Strahlungsbilanz, die ozeanische und atmosphärische Zirkulation, Stoffkreisläufe und auch als Habitat für Organismen, die am Anfang der Nahrungskette stehen. Das Meereis ist beteiligt an Rückkopplungsprozessen, die mögliche Klimaänderungen in den Polarregionen verstärken, und dient als sensibler Indikator für diese Änderungen. Seit Anfang der 1970er Jahre ist durch Satellitenmessungen im Mikrowellenbereich die Bestimmung der Meereisfläche trotz Wolken und langer Polarnacht möglich. Der in den letzten Jahren beobachtete gravierende Rückgang der arktischen Meereisfläche um etwa 40% folgt einem starken Anstieg in der mittleren zentral-arktischen Lufttemperatur um fast 3°C seit dem Ende der 1980er Jahre. Messungen mittels satellitengestützter Altimetrie oder luftgestützter elektromagnetischer Induktion deuten auf eine starke Abnahme der Eisdicke hin, wenngleich die hohe Variabilität und die großen Ungenauigkeiten verlässliche Aussagen erschweren. Neue Satellitensensoren, wie das CryoSAT-2 Altimeter oder das 1,4 GHz Mikrowellenradiometer mit synthetischer Apertur der SMOS-Mission, werden dringend benötigte neue Daten über die Eisdicke liefern.

UP 6.2 Do 11:48 VMP 8 R206

**Fernerkundung von Küstenpolynjen der Antarktis** — ●STEFAN KERN<sup>1</sup>, SARA DE LA ROSA<sup>2</sup>, LARS KALESCHKE<sup>1</sup>, GUNNAR SPREEN<sup>1</sup> und DETLEF STAMMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg, ZMAW, Institut für Meereskunde, Hamburg, Deutschland — <sup>2</sup>Geophysical Institute, Bergen Polar Ice Group, Bergen, Norwegen

Küstenpolynjen sind kleinräumige Gebiete offenen Wassers bzw. dünnen Meereises nahe einer Küste oder Schelfeiskante, wo gemäß der klimatischen Bedingungen dickes Meereis vorherrscht. Im Winter kann der vertikale Ozean-Atmosphäre-Wärmefluss in diesen Gebieten eine Größenordnung von rund 1000 W/m<sup>2</sup> erreichen. Die daraus resultierende Wassermassenmodifikation trägt zur Bildung des Antarktischen Bodenwassers (AABW) bei - einem Schlüsselbestandteil der globalen Wassermassenzirkulation. Im Rahmen eines von der DFG

geförderten Projektes wurden Küstenpolynjen Antarktisweit erfasst und die damit verknüpfte Meereis- und Salzproduktion abgeschätzt. Es werden drei Methoden der Satellitenfernerkundung der Verteilung von Küstenpolynjen erläutert, eine davon, die Polynya Signature Simulation Method (PSSM), ausführlich. Mit Hilfe des PSSM wurden Verteilung und Häufigkeit von Küstenpolynjen der Antarktis für die Jahre 1992-2005 berechnet. Mit Hilfe dieser Verteilung und meteorologischen Daten einer Modell-Reanalyse wurde die Meereis- und Salzproduktion für diese Polynjen abgeschätzt. Rund 10-15 Prozent der winterlichen Gesamtmeereisproduktion in der Antarktis entfallen auf die nur rund 1 Prozent der Gesamtmeereisfläche einnehmenden Küstenpolynjen.

UP 6.3 Do 12:00 VMP 8 R206

**Interpretation von Radarrückstreuungen über Schnee mit dem Multi<sup>3</sup>Scat** — ●STEFAN KERN<sup>1</sup>, STEFFEN SCHULZ<sup>1</sup>, GABRIELE BIPPUS<sup>2</sup>, MANFRED BRATH<sup>1</sup>, MARKUS HEIDINGER<sup>2</sup>, FLORIAN MÜLLER<sup>2</sup>, THOMAS NAGLER<sup>2</sup>, HELGE REBHAN<sup>3</sup>, HELMUT ROTT<sup>2</sup> und DETLEF STAMMER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg, ZMAW, Institut für Meereskunde, Hamburg, Deutschland — <sup>2</sup>ENVEO-IT, Innsbruck, Österreich — <sup>3</sup>ESA-ESTEC, Noordwijk, Niederlande

Schnee ist ein Schlüsselbestandteil der Kryosphäre. Die genaue Erfassung von Schneebedeckung, -dicke und -wasseräquivalent ist eine Grundvoraussetzung zur korrekten Quantifizierung seiner Rolle im Erdklimasystem. Diese wird jedoch dadurch erschwert, dass die Schneebedeckung in der Regel sehr inhomogen ist. Als Teil der Vorbereitung einer möglichen zukünftigen Satellitenmission wurde im Winter 2007/08 in den Alpen eine Flugmesskampagne mit dem Multi<sup>3</sup>Scat mit begleitenden Vor-Ort-Beobachtungen physikalischer Schneeeigenschaften durchgeführt (Förderung: ESA-ESTEC, wissenschaftliche Leitung: ENVEO-IT). Das Multi<sup>3</sup>Scat ist ein Doppler-Rückstreuungsgerät der Universität Hamburg zur Messung der Radarrückstreuungen einer Oberfläche, z. B. Schnee, bei fünf Frequenzen vom Hubschrauber aus. Nach einer kurzen Vorstellung des Instruments wird die Kampagne beschrieben. Die Frequenz- und Polarisationsabhängigkeit der Radarrückstreuwerte von schneebedecktem offenem Gelände (Wiese) und Wald wird gezeigt. Radarrückstreuwerte verschiedener Frequenz und Polarisation werden anhand der Vor-Ort-Beobachtungen interpretiert.

UP 6.4 Do 12:12 VMP 8 R206

**Sea Ice Freeboard Estimates in the Weddell Sea from ICE-**



**Sat Laser Altimetry** — ●MARKÉTA POKORNÁ, GUNNAR SPREEN, STEFAN KERN, LARS KALESCHKE, and DETLEF STAMMER — Institut für Meereskunde, Universität Hamburg

Antarctic sea ice studies are of big importance in order to understand their role in the climate system. Sea ice thickness can be derived from sea ice freeboard height, which is the part of the ice including snow above the waterline. Freeboard can be determined from laser altimetry. The Geoscience Laser Altimeter System (GLAS) mounted on NASA's ICESat satellite measures its distance to the Earth surface with centimeter accuracy. Knowing the height of the satellite relative to an

Earth reference ellipsoid from orbit determination, the surface elevation relative to this ellipsoid can be derived. To obtain the sea ice freeboard the sea surface height (SSH) is subtracted from the derived surface elevation. SSH consists of geoid height plus dynamic topography and tides. An accurate geoid plays an important role in the determination of freeboard. The SSH is further approximated by the minimal residuals in the GLAS elevations which are associated with open water or thin ice areas between thick ice areas. This method is compared with quasi-coincident Synthetic Aperture Radar images and sea ice data from passive microwave sensors. Sea ice freeboard heights are estimated for austral fall 2005 and 2006 for the Weddell Sea.

## UP 7: Kryosphäre II

Zeit: Donnerstag 14:00–14:36

Raum: VMP 8 R206

UP 7.1 Do 14:00 VMP 8 R206

**Messung der Schmelztümpelverteilung auf dem arktischen Meereis mittels optischer Satellitendaten** — ●ANJA RÖSEL und LARS KALESCHKE — Universität Hamburg, Institut für Meereskunde, ZMAW, Bundesstraße 53, D-20146 Hamburg

Der unerwartet starke Eisrückgang in der Arktis in den Sommern 2007 und 2008 legt nahe, den positiven Eis-Albedo-Rückkopplungsprozess und dessen Einfluss auf atmosphärische und ozeanographische Prozesse genauer zu untersuchen.

Dafür ist es nicht nur notwendig, Kenntnis über die gesamte Eisausdehnung zu erlangen, sondern auch die offenen Wasserflächen auf dem Meereis zu erkennen und zu quantifizieren, denn diese Schmelztümpel sind mit ihrer geringen Albedo von bis zu 0.2 im Gegensatz zur Albedo von trockenem Schnee (normalerweise > 0.8) ein wichtiger Faktor für das Abschmelzen des Meereises (Markus et al, 2003).

Um eine großflächige Abschätzung des Anteils der Schmelztümpel zu bekommen, benötigt man hochauflösende Satellitenbilddaten mit guter zeitlicher sowie räumlicher und ausreichender spektraler Auflösung.

Es wird das Verfahren von Markus et al. (2003) vorgestellt, welches mit Hilfe von Tiepoints die Eisoberfläche klassifiziert. Dieses Verfahren wurde an aktuellen Landsat 7 ETM+ Bildern aus dem Sommer 2008 über der Beaufortsee getestet, da aus dieser Region Flugzeugmessungen sowie Luftbilder aus der MELTEX- Flugkampagne des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung zur Validierung der Ergebnisse vorliegen.

UP 7.2 Do 14:12 VMP 8 R206

**Thermodynamische Meereismodelle fuer globale Klimasimulationen** — ●KAY HÜBNER<sup>1</sup>, NINA WILKENS<sup>1,2</sup>, KARL-HERMANN WIENERS<sup>1</sup> und DIRK NOTZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck Institut für Meteorologie, Bundesstrasse 53, 20146 Hamburg — <sup>2</sup>Universität Hamburg

Wir untersuchen die Eigenschaften verschiedener eindimensiona-

ler Modelle für die Thermodynamik von Meereis (Semtner 1976, Bitz&Lipscomb 1999, Winton 2000) mit Hinblick auf ihre Verwendbarkeit für globale Klimasimulationen. Die Modelle unterscheiden sich in ihrem physikalischen Realismus, dem numerischem Aufwand sowie der Fähigkeit, beobachtetes Verhalten des Meereises zu reproduzieren. Wir erläutern, welchen Kompromiss aus diesen Eigenschaften uns der geeignetste erscheint und welche Verbesserungen in Zukunft eingesetzt werden könnten.

UP 7.3 Do 14:24 VMP 8 R206

**Meereisdrift in der Framstrasse, Vergleich von Bojen- und Satellitendaten** — ●DENNIS BRUENING<sup>1</sup> und LARS KALESCHKE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut fuer Meereskunde, Universitaet Hamburg — <sup>2</sup>Institut fuer Meereskunde, Universitaet Hamburg

Die Bewegung von Meereis entspricht einem Fluß von Süßwasser und ist daher von Bedeutung für den hydrologischen Kreislauf und die ozeanische Zirkulation. Mittels einer Korrelationsmethode kann die Eisdrift aus Daten vom passiven Mikrowellensensor AMSR-E bestimmt werden. Die Suche nach dem Maximum der Korrelation zweier aufeinander folgender Bilder erfolgt in einem Suchfenster einer bestimmten festgelegten Groesse. Da in der Framstraße, Driftgeschwindigkeit etwa 5-10 cm/s, im Vergleich dazu die innere Arktis mit Driftgeschwindigkeiten von etwa 1-3 cm/s, die Geschwindigkeitsvektoren meist gross sind, laufen diese ueber die Groesse der Suchfenster hinaus. So kommt es zu Fehlern bei der Interpolation der Driftvektoren. Unter Hinzunahme von Bojendaten, die im Rahmen des FRAMZY-Experiments im Maerz und April 2007 gesammelt wurden, und einem daraus resultierenden Trajektorienfeld kann diese Methode geeignet quantifiziert und analysiert werden. Dabei dient das Trajektorienfeld als \*Ground Truth\* für die Quantifizierung der Modelle. Die Driftfelder von AMSR/E werden mit den Bojentrjektorien verglichen und eine Fehlerabschätzung der Datensätze durchgeführt.

## UP 8: Methoden I

Zeit: Donnerstag 14:36–16:00

Raum: VMP 8 R206

UP 8.1 Do 14:36 VMP 8 R206

**Validation von SeaWiFS, MODIS und MERIS Level 2 Produkten mit im Atlantik gemessenen in situ Daten** — ●ANJA THEIS<sup>1</sup>, BETTINA SCHMITT<sup>1</sup>, STEFFEN GEHNKE<sup>2</sup>, ROLAND DOERFFER<sup>2</sup> und ASTRID BRACHER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Alfred-Wegener-Institute, P.O box 120161, 27515 Bremerhaven, Germany — <sup>2</sup>GKSS Institute for Coastal Research, Max Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht

In dieser Arbeit wird die MERIS-, MODIS- und SeaWiFS-Remote Sensing"-Reflektanz für atlantische case 1 Gewässer mit in situ Daten validiert.

Die in situ Daten wurden während vier Schiffsfahrten im Atlantischen Ozean - drei mit FS Polastern (November 2007, April / Mai 2008 und November 2008) und eine mit Maria S. Merian (Juli / August 2008) - mit einem Set aus sechs hyperspektralen TriOS-RAMSES Radiometern gemessen. Die Radiometer messen zum einen über Wasser die von oben und die von unten einfallende Radianz sowie die Irradianz, zum anderen unter Wasser die von unten kommende Radianz und die von oben einfallende Irradianz. Aus diesen Werten wird die "Remote Sensing"-Reflektanz berechnet und mit den entsprechenden

Werten von MERIS, MODIS und SeaWiFS verglichen.

Die Ergebnisse ermöglichen Aussagen über die Qualität der Atmosphärenkorrektur für MERIS, MODIS und SeaWiFS Daten und eine Interpretation des Vergleichs von in situ gemessenem Chlorophyll Konzentrationen (chl-a) mit den satellitengestützten chl-a Daten.

UP 8.2 Do 14:48 VMP 8 R206

**Untersuchungen zur Aerosolpartikelagglomeration im Kontext der dynamischen Ausbreitungssimulation polydisperser Stäube** — ●PHILIPP LODOMEZ<sup>1</sup>, EBERHARD ROSENTHAL<sup>1</sup>, WOLFGANG BÜSCHER<sup>2</sup> und BERND DIEKMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussalle 12, 53115 Bonn — <sup>2</sup>Inst. für Landtechnik der Universität Bonn, Nussalle 5, 53115 Bonn

Im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen dem Physikalisches Institut der Universität Bonn und dem Institut für Landtechnik wurde die Aerosolausbreitungssoftware STAR3D entwickelt. Diese erlaubt die Simulation des Ausbreitungsverhaltens von Stäuben aus landwirtschaftlichen Anlagen und berücksichtigt die Diffusion und Sedimentation der Aerosolpartikel während der Transmission. Ein bisher in STAR3D

nicht berücksichtigter Effekt während der Transmission ist das Agglomerationsverhalten der Aerosolpartikel. Dieses soll in einer Weiterentwicklung der Software implementiert werden. Um die hierfür notwendigen Parameter zu ermitteln, wurde eine Sedimentationskammer aufgebaut, mit welcher das Agglomerationsverhalten der Aerosolpartikel während des Absinkens in der Kammer untersucht werden kann. Die Aerosolpartikel sollen zu verschiedenen Zeitpunkten des Absinkens auf Objektträgern gesammelt werden und anschließend mikroskopisch ausgewertet werden. In diesem Vortrag sollen die Sedimentationskammer und das Auswertverfahren vorgestellt sowie Ansätze für die Integration der Ergebnisse in die Aerosolausbreitungssoftware diskutiert werden.

UP 8.3 Do 15:00 VMP 8 R206

**Combined FTIR-micrometeorological techniques for long term measurements of greenhouse gas fluxes from agriculture**

— •ANNA KATINKA PETERSEN<sup>1</sup>, DAVID GRIFFITH<sup>2</sup>, MIKE HARVEY<sup>3</sup>, TRAVIS NAYLOR<sup>2</sup>, and MURRAY SMITH<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik (IUP), Universität Bremen — <sup>2</sup>Centre for Atmospheric Chemistry, University of Wollongong, NSW, Australia — <sup>3</sup>National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), Wellington, New Zealand

Agricultural systems can be sources or sinks of atmospheric trace gases, and the measurement of the fluxes is necessary when evaluating both the environmental impact of agricultural activities and the impact of atmospheric pollution on agricultural production and sustainability. With the exception of CO<sub>2</sub>, micrometeorological measurements of the fluxes of greenhouse gases are still mostly possible only in campaign mode due to the complexity and logistical requirements of the existing techniques. We have developed an instrument system for long-term flux measurements through a combination of micrometeorological flux measurement techniques (Relaxed Eddy Accumulation (REA) and Flux-Gradient (FG)) with FTIR spectroscopy. The combined technique is capable of simultaneous flux measurements of N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> at paddock to regional scales continuously, over longer terms. The system was tested on a 3 weeks field campaign. The flux of the atmospheric CO<sub>2</sub> was measured by Relaxed Eddy Accumulation, Flux-Gradient, and Eddy Correlation. Simultaneously, fluxes of CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O were measured by REA and FG technique.

UP 8.4 Do 15:12 VMP 8 R206

**Measurement of trace gas fluxes from point sources with Multi-Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy**

— •MATTHIAS FICKEL, LEIF VOGEL, CHRISTOPH KERN, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg

Many spatially defined emission sources of trace gases such as industrial stacks and volcanoes are difficult to access for in situ measurements. For the determination of fluxes, it is also mandatory to assess the overall emitted amount of trace gases, taking into account spatial and temporal fluctuations.

Results of a diploma thesis are presented, in which automated measurements of trace gases were implemented. The fluxes are determined by spectroscopical analysis of sunlight passing through the emitted plume employing MAX-DOAS (Multi Axis - Differential Optical Absorption Spectroscopy) instruments.

Next to gas concentrations, geometrical and meteorological parameters are equally important for the determination of fluxes (e.g. plume height, wind direction, wind speed). A novel method to determine the wind speed by correlating measurement time series was implemented in the measurement routine, as well as the capability to determine the wind direction from the measurement itself.

To test the algorithms, measurements of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> were performed at power plant stacks and at Mt. Etna in Sicily.

UP 8.5 Do 15:24 VMP 8 R206

**Cavity Enhanced DOAS: In - situ NO<sub>3</sub> Messung im Vergleich zu einer LP-DOAS Messung über Heidelberg**

— •JIM THIESER<sup>1</sup>, DENIS PÖHLER<sup>2</sup>, JAN MEINEN<sup>2,3</sup>, ULRICH PLATT<sup>2</sup> und THOMAS LEISNER<sup>2,3</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Luftchemie, Mainz, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Umweltphysik (IUP), Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Deutschland — <sup>3</sup>Institut für

Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Deutschland

Die hochempfindliche Messung von Spurengasen in der Atmosphäre durch Absorptionsspektroskopie an langen Lichtwegen, wurde durch die Entwicklung resonatorverstärkter Messmethoden in den letzten Jahren durch eine leistungsfähige Methode ergänzt. Die etablierten Langpfad-Messungen durch DOAS können nun durch vielfache Faltung des Lichtwegen in einem handlichen Gerät durchgeführt werden. Dadurch werden orts aufgelöste in-situ Messungen möglich. Zur Veranschaulichung dieser vorteilhaften Messtechnik wurde eine Vergleichsmessung zwischen einem in-situ Cavity Enhanced (CE) -DOAS Instrument und einen Lang-Pfad (LP) DOAS Instrument durchgeführt und die Ergebnisse mit einander verglichen. Das CE-DOAS Gerät stand dabei frei angeströmt auf dem Dach eines siebenstöckigen Hauses welches auch für das LP-System den Ausgangspunkt für mehrere Messstrecken über Heidelberg bildete. Das Ergebnis dieses Vergleiches zeigte im Rahmen der unterschiedlichen Absorptionsstrecken eine sehr gute Übereinstimmung und spricht somit für eine zuverlässige Anwendung des in-situ Cavity Enhanced DOAS System.

UP 8.6 Do 15:36 VMP 8 R206

**Development of third generation Long Path DOAS-Optics and comparison with conventional techniques**

— •JENS TSCHRITTER, ANDRE MERTEN, and ULRICH PLATT — Institute for Environmental Physics, University of Heidelberg, INF 229, D-69120

The first active long path Instruments, developed 1979 by Platt and Perner consists of two telescopes acting as separate sending and receiving units. The next major step was the development of a coaxial telescope by Axelson 1989. Transmitting and receiving unit were combined in one instrument, thus having the advantage that all active components are at one end of the light path, however only one half of the primary mirror surface is used for transmission and receiving, respectively.

Now the third generation of DOAS-Optics has been developed. Using a special configuration of optical fibres allows to build a coaxial system which use the complete mirror for sending and receiving. In addition the fibre telescope provides a very simple and robust set-up. Analytical calculations and test measurements confirmed that light throughput as well as mechanical stability is greatly increased. Further on, measurement routines could be simplified, e.g. measuring reference spectra. This new fibre system offers new long path DOAS applications, due to compact and light instruments, which can be deployed at locations formerly inaccessible to LP-DOAS.

UP 8.7 Do 15:48 VMP 8 R206

**NO<sub>2</sub>-Limb-Datenauswertung für den Bereich der unteren Stratosphäre und oberen Troposphäre**

— •RALF BAUER, ALEXEI ROZANOV, HEINRICH BOVENSCHMANN, KAI-UWE EICHMANN and JOHN P. BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Deutschland

Die Untersuchung von Stickstoffdioxid in der Atmosphäre ist aufgrund der Herkunft großer Mengen aus anthropogenen Quellen ein interessantes Thema. Auch in der Natur werden größere Mengen NO<sub>2</sub> emittiert, zum Beispiel bei Gewittern und Waldbränden.

Als Instrument für die Untersuchungen wird SCIAMACHY auf dem im März 2002 gestarteten europäischen Umweltsatelliten ENVISAT verwendet. SCIAMACHY misst im Limb- oder Nadir-Beobachtungsmodus die gestreute/ reflektierte Strahlung in einem Spektralbereich von 240 bis 2380 nm und wird auch für solare und lunare Okkultationsmessungen verwendet.

Das Ziel unserer Arbeit ist die Untersuchung von NO<sub>2</sub> in der unteren Stratosphäre und oberen Troposphäre. Eine Verbesserung des NO<sub>2</sub>-Limb-Datenauswertung in diesem Höhenbereich ist z.B. für die Untersuchung von Flugzeugemissionen entlang von Flugkorridoren von Interesse. Außerdem wird Wolkenmaskierung diskutiert, da der Einfluss von Wolken auf die Resultate nicht ignoriert werden darf.

In unserem Vortrag werden verschiedene Methoden zur Verbesserung der Empfindlichkeit im UTLS-Bereich und damit erzielte Resultate präsentiert.

## UP 9: Methoden II

Zeit: Donnerstag 16:30–17:48

Raum: VMP 8 R206

**Hauptvortrag** UP 9.1 Do 16:30 VMP 8 R206  
**Sensing methane, carbon dioxide and water vapour isotopologues from space - Results from SCIAMACHY onboard ENVISAT** — ●CHRISTIAN FRANKENBERG — Netherlands Institute for Space Research, Utrecht

Methane is, after Carbon dioxide, the second most important anthropogenic greenhouse gas. SCIAMACHY from its vantage point in space offers the unique opportunity to measure methane concentrations globally with high sensitivity towards the surface. Previous investigations of SCIAMACHY-observed methane received much attention since they pointed to grossly underestimated emissions in the tropics. Until then, tropical methane emissions were speculated to be very important but were weakly constrained in absence of suitable measurements. We will present an overview of the findings so far and report new results from a revised retrieval version using updated spectroscopic parameters. We will present how satellite measurements can be used to invert sources by means of a four-dimensional variational (4D-Var) data assimilation system. Further, we will give an overview of the latest status of Carbon Dioxide retrievals from different research groups using SCIAMACHY and a short outlook of the potential of the OCO and GOSAT satellites to be launched in January 2009. In addition, we will show latest results of retrievals of deuterated water vapour from SCIAMACHY spectra and how it can be used to gain information on hydrological cycles and processes determining isotope fractionations.

UP 9.2 Do 17:00 VMP 8 R206  
**Integrated Retrieval of Surface and Atmospheric Parameters over the Arctic from AMSR-E Satellite Microwave Radiometer Data Using Inverse Methods** — ●CHRISTIAN MELSHHEIMER<sup>1</sup>, LEIF TOUDAL PEDERSEN<sup>2</sup>, and GEORG HEYGSTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Germany — <sup>2</sup>Danish Meteorological Institute, Copenhagen, Denmark

For the polar regions, there is a constant lack of data on the state of the surface and atmosphere because of too few direct observations. Therefore, satellite remote sensing of surface and atmospheric parameters in polar regions is essential for understanding and predicting weather and climate.

Here we present a method for the retrieval of atmospheric and surface parameters (namely, surface wind speed, total water vapor, cloud liquid water, surface temperature, ice concentration, multiyear ice fraction) over the Arctic Ocean from brightness temperature measurements by the spaceborne microwave radiometer AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer for EOS) on the satellite Aqua. We use an inverse method, with a forward model based on a fast radiative transfer model for AMSR-E over open ocean which we have extended by including the possibility of ice-covered or partly ice-covered sea, using new data on sea ice emissivity at AMSR-E frequencies. The method performs reasonably well and can even retrieve cloud liquid water over ice, and ice concentration in the marginal ice zone in cloudy and humid conditions.

UP 9.3 Do 17:12 VMP 8 R206  
**The SO<sub>2</sub> camera - a novel method for quantifying spatial SO<sub>2</sub> distributions at high time resolution.** — ●MARKUS WOHRBACH, CHRISTOPH KERN, LEIF VOGEL, MATTHIAS FICKEL, and ULRICH PLATT — Institut fuer Umweltphysik, University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) distributions in volcanic plumes are typically determined via spectroscopic measurements in scanning-mode or through instrument traverses. The SO<sub>2</sub> camera system presented here records two-dimensional images of the SO<sub>2</sub> distribution at a high temporal resolution and therefore allows the measurement of spatial and temporal variations in the SO<sub>2</sub> distribution that can not be resolved by

spectroscopic techniques.

For this, two-dimensional images of the volcanic plume are alternately acquired with a UV-sensitive CCD-camera through two selected band-pass filters. The central wavelength of the first filter is chosen around 310 nm, a wavelength region in which SO<sub>2</sub> absorption is prominent, while the second filter is transparent at around 325 nm and therefore outside the strong SO<sub>2</sub> absorption bands. Intensity ratios of identical picture elements yield the required spectral information for SO<sub>2</sub> detection and quantification.

In recent field studies SO<sub>2</sub>-fluxes up to 2000 t/day could be determined at Mt. Etna, Sicily. A dependency of the absorption signal on the spectral characteristics of the prevalent illumination conditions was discovered, with an observable diurnal variation of roughly 10% for sunny days and high variability for overcast days.

UP 9.4 Do 17:24 VMP 8 R206  
**Passive airborne remote-sensing measurements of atmospheric methane (CH<sub>4</sub>) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) with the MAMap instrument: an overview of measurements performed during 2007 and 2008.** — ●KONSTANTIN GERIŁOWSKI<sup>1</sup>, ANDREAS TRETNER<sup>2</sup>, MICHAEL BUCHWITZ<sup>1</sup>, JÖRG ERZINGER<sup>2</sup>, JOHN BURROWS<sup>1</sup>, and HEINRICH BOVENSMANN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, PO Box 33 04 40, 28334 Bremen, Germany — <sup>2</sup>German Research Centre for Geosciences (GFZ), Telegrafenberg Haus B, 14473 Potsdam, Germany

The Methane Airborne Mapper (MAMap) was designed for passive remote sensing of atmospheric CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> columns between aircraft and Earth's surface. The instrument is specified to detect mixing ratio variations <3% (total column) of the atmospheric background below the aircraft with a ground pixel size of 20m x 20m (700m flight height, 200 km/h flight speed). It allows the detection of CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> gradients on a local and regional scale and provides a link between ground-based and satellite-based measurements. For data processing a modified version of SCIAMACHY's WFM-DOAS algorithm has been applied. In 2007 and 2008 several flight campaigns over wetlands and power plants have been carried out and correlated to ground-based measurements. In November 2008 also a transect from Oshawa (Canada) to Punta Arenas (Chile) was conducted onboard the AWI POLAR 5 aircraft. To demonstrate the instrument's performance, a set of MAMap measurements from different targets will be presented.

UP 9.5 Do 17:36 VMP 8 R206  
**Implementing automated wavelength calibration and parameterization of the optical transfer function in DOAS data retrievals** — ●THOMAS LEHMANN, CHRISTOPH KERN, LEIF VOGEL, and ULRICH PLATT — Institut fuer Umweltphysik, University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) is an universal technique to measure the concentrations of atmospheric trace gases. The quality of DOAS data retrievals depends mainly on the reproduction ("fitting") of measured trace gas optical densities with an appropriate model function. Exact knowledge of the wavelength calibration of the measured spectra and an accurate parameterization of the spectrometer's optical transfer function (OTF) are both critical in obtaining optimal evaluation results. There is a need to improve current DOAS retrieval algorithms for several reasons: To begin with, the in-situ calibration and determination of the OTF are often elaborate and inaccurate, as both may vary throughout the measurement. Standard DOAS retrievals typically assume an OTF constant in time and for all wavelengths, but the true OTF is usually a function of spectrometer temperature and wavelength. An advanced DOAS retrieval was developed which dynamically re-calibrates the measured spectra using available Fraunhofer lines and computes a wavelength-depending OTF. The retrieval is implemented as an enhanced Levenberg-Marquardt Fit inside the DOASIS evaluation software.

## UP 10: Poster: Umweltphysik

Zeit: Donnerstag 17:48–19:00

Raum: VMP 9 Poster

UP 10.1 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

The radical chemistry of the lower troposphere was investigated during the ZEPTEP-2 field campaign at Lake Constance in October/November 2008, using the unique capabilities of a modified Zeppelin NT as an airborne measurement platform. The Zeppelin was equipped with in-situ instruments for measurement of OH and HO<sub>2</sub> radicals, the main radical precursors (O<sub>3</sub>, HONO, HCHO), photolysis frequencies, and prime reactants (NO<sub>x</sub>, CO, VOCs) of OH. The instrumentation has been used to chemically characterize the planetary boundary layer and the lower free troposphere. Vertical profiles of the trace gases were observed at altitudes up to 1000m above different land surfaces, including Lake Constance, the city of Ravensburg and forests. In this presentation technical details of the measurement platform Zeppelin NT will be presented as well as first results of the HO<sub>x</sub> radical measurements.

UP 10.2 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Barotropic and baroclinic processes in the transport variability of the Antarctic Circumpolar Current** — ●KARSTEN LETTMANN<sup>1</sup> and DIRK OLBERS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>ICBM, University of Oldenburg, Germany — <sup>2</sup>AWI, Bremerhaven, Germany

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

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

UP 10.3 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

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

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

UP 10.4 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

UP 10.5 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

UP 10.6 Do 17:48 VMP 9 Poster

**High-precision measurements of column-averaged CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> derived from near-infrared FTS at the TCCON site Garmisch (47 °N, 11 °E, 744 m asl.): First year of operation and contribution to OCO validation** — R. SUSSMANN, M. RETTINGER, ●T. BORSBORFF, and F. FORSTER — Research Center Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen (Germany)

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

column-averaged mixing ratios of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> are retrieved using measured column ratios CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>/O<sub>2</sub>. These observations are used to validate measurements of the NASA Orbiting Carbon Observatory (OCO) satellite mission and will also provide input data for the inverse modeling of sources and sinks of these Kyoto gases. Due to the high atmospheric background columns of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> a single-column-measurement precision of better than 0.1% is required to be able to detect the relatively small effects from the sources and sinks of these species. This paper describes the observatory set up and shows an analysis of the first year of measurement data with a focus on quality control, and on annual as well as diurnal cycles of CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>/O<sub>2</sub>.

UP 10.7 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Laborexperimente zur Wechselwirkung elektrisch geladener Aerosole mit Wolkentropfen - Kontaktgefrieren und Entladung unterkühlter Wolkentropfen in einem Aerosolstrom** — ●DANIEL RZESANKE<sup>1</sup> und THOMAS LEISNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — <sup>2</sup>Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe

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

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

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

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

UP 10.8 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Ramanspektroskopie zur Untersuchung von Phasenübergängen von Mikrotropfen** — ●CHRISTIANE WENDER<sup>1,2</sup>, RENÉ MÜLLER<sup>3</sup> und THOMAS LEISNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe, Deutschland — <sup>2</sup>Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland — <sup>3</sup>TU Ilmenau, Institut für Physik, Ilmenau Deutschland

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

UP 10.9 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

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

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

UP 10.10 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

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

UP 10.11 Do 17:48 VMP 9 Poster

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

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

UP 10.12 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Charakterisierung eines Gegenstromimpaktors zur Messung von Eiskeimen** — ●CAROLINE OEHM<sup>1,2</sup>, MONIKA NIEMAND<sup>1</sup>, OTTMAR MÖHLER<sup>1</sup> und THOMAS LEISNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-AAF), Deutschland — <sup>2</sup>Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik, Deutschland

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

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

Partikel bestimmen den Abschneidedurchmesser für einen bestimmten Pumpstrom.

Das Poster zeigt den Aufbau eines typischen AIDA - Experimentes, erklärt die Funktionsweise des PCVI und beschreibt erste Ergebnisse zur Bestimmung des minimalen Abschneidedurchmessers.

UP 10.13 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Radiative transfer in and around volcanic plumes** — ●CHRISTOPH KERN, TIM DEUTSCHMANN, LEIF VOGEL, MARKUS WÖHRBACH, MATTHIAS FICKEL, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) is becoming an increasingly popular technique for measuring trace gases such as sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) and halogen oxides (e.g. BrO, ClO, OClO) in volcanic plumes. Passive DOAS instruments use scattered sunlight as a light source to measure the characteristic absorption structures of the individual trace gases. In order to calculate emission fluxes or plume concentrations from the measured column densities, it is however necessary to determine the light path of the measured photons through the plume. While direct measurement is not possible, several approaches can be made: For one, the known atmospheric concentration of the oxygen dimer O<sub>4</sub> allows its absorption to be used as a tracer for atmospheric photon path lengths. Also, broadband analysis of the measured spectra can give insight into Rayleigh and Mie scattering processes while the magnitude of the Ring effect can be used as a measure for inelastic Raman scattering. In this study, 3 dimensional radiative transfer modeling was used to gain a quantitative understanding of these effects. The model results of several case studies are discussed. Also the implementation of retrieval algorithms for photon path lengths in and around volcanic plumes is presented.

UP 10.14 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Chemistry of N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and NO<sub>3</sub> in the Atmosphere: Laboratory and Field Studies** — ●JIM THIESER and JOHN CROWLEY — Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Luftchemie, Mainz, Deutschland

The NO<sub>3</sub> radical and N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> play an important role in a number of atmospheric chemical processes, including conversion of NO<sub>x</sub> to nitrate and the nocturnal oxidation of VOC and DMS. Mineral dust is an important component of atmospheric aerosols, and both field observation and modeling studies suggest that mineral aerosols can significantly influence the tropospheric budgets of important trace gases (O<sub>3</sub>, NO<sub>y</sub>, and HO<sub>y</sub>). In spite of the important role played by NO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and mineral aerosols in atmospheric chemistry, observational data on NO<sub>3</sub> and N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> are limited and heterogeneous interactions of NO<sub>3</sub> and N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> are not sufficiently well characterised. The lack of data of field observation and experimental studies hinders progress in understanding several aspects of NO<sub>3</sub> and N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> chemistry in the atmosphere.

UP 10.15 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Sea ice and frost flowers as sources of sea salt aerosols** — ●X. TIAN-KUNZE<sup>1</sup>, L. KALESCHKE<sup>1</sup>, R. WELLER<sup>2</sup>, G. KÖNIG-LANGL<sup>2</sup>, D. WAGENBACH<sup>3</sup>, S. RAST<sup>4</sup>, G. SANTOS<sup>4</sup>, A. RICHTER<sup>5</sup>, and M. BEGOIN<sup>5</sup> — <sup>1</sup>Institute of Oceanography, University of Hamburg, Hamburg — <sup>2</sup>Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven — <sup>3</sup>Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg — <sup>4</sup>Max Planck Institute of Meteorology, Hamburg — <sup>5</sup>Institute of Environmental Physics, University of Bremen

Sea ice has been considered to be an important source of sea salt aerosols due to the strong sulfate depletion which is observed both in sea salt aerosols and frost flowers which grow on new sea ice. This brought a change in the interpretation of ice core data. Also sea salt aerosols have significant influence on the tropospheric chemistry via the release of reactive gas-phase halogens. Based on the long-term measurement data of aerosol from Neumayer station, Antarctica, backward trajectories and satellite derived ice concentration data, we investigate the physical processes and the parameters which influence the production of sea salt aerosols over sea ice. Trajectories were calculated on the surface layer based on the long-term global atmospheric reanalysis data from Japanese Meteorological Agency (JRA-25). Along each trajectory a contact time of an air parcel over a certain surface type (sea ice, potential frost flowers(PFF) and open water) is calculated. Measured sodium in aerosol at Neumayer station has similar seasonal cycle as the contact time of trajectories with PFF which is an indirect implication that PFFs are an important source of sea salt aerosols.

UP 10.16 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Long-term Measurements of Reactive Halogen Species, Trace Gases by Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy** — ●ROBERT HOLLA, JENS TSCHRIFFTER, UDO FRIESS, and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Heidelberg, Deutschland

Long term measurements of atmospheric trace gases using multi-axis DOAS instruments are pursued at the new SOLAS observatory on the island of Sao Vicente, (Cape Verde). This research is part of the SOPRAN (Surface Ocean Processes in the ANthropocene) project. Reactive halogen species (RHS) such as bromine- and iodine- containing species play major roles in the chemistry of ozone in both the troposphere and lower stratosphere and thus possibly influence the ozone budget on a global scale. In addition iodine-species emitted from the ocean surface have been shown to be responsible for the production of new atmospheric particles in the marine boundary layer. This may have an effect on cloud formation and radiation transfer on local and global scales. Long term measurements of RHS abundances will help to identify their key regions and processes for formation. A new long term Multi-MAX-DOAS instrument has been installed at the SOLAS observatory on the island of Sao Vicente, (Cape Verde). The main focus of these unique measurements is the investigation of reactive halogen chemistry in the subtropical marine boundary layer based on measurements of BrO, IO, and possibly OIO. Because of its wide spectral range also the use for O<sub>4</sub>-retrievals to gain aerosol profiles is possible. IO has been detected with mixing ratios up to 1.3 ppt. For BrO an upper limit of 2 ppt could be determined.

UP 10.17 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Retrieval of snow grain size and soot pollution on sea ice with the optical satellite remote sensing instrument MODIS** — ●HEIDRUN WIEBE<sup>1</sup>, GEORG HEYGSTER<sup>1</sup>, and ELEONORA ZEGE<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institute for Environmental Physics, University of Bremen — <sup>2</sup>Institute of Physics, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk

Snow fields have potentially significant effects on the planetary albedo and climate. Development of satellite remote sensing of snow is of a great importance particularly for monitoring of snow age, pollution, and grain sizes over the polar regions difficult to access.

As it follows from numerous experimental studies of optical and microphysical snow properties, a snow layer is a multiple scattering close packed medium with irregular shaped non-uniform grains.

The developed algorithm retrieves the effective snow grain size and pollution amount, which does not imply any specific snow model, do not use any a priori suggestions of snow grain shape, and uses the multi-spectral information provided by a satellite optical instrument MODIS. It is especially suitable for polar regions, as it provides a reliable retrieval even at low sun elevations.

UP 10.18 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Gaussian distribution functions for spreading of pollutants** — ●HANS LUSTFELD — IFF-1, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

Spreading of pollutants and tracer particles does in general not develop like a gaussian distribution. Moreover the spreading can be quite different as a function of time, e.g. linear or exponential – or both with a crossover from linear to exponential. Simulating this complicated behavior by a gaussian distribution function describing the complicated phenomena of spreading reasonably well is highly desirable.

An appropriate way to achieve this is a cumulant expansion of the distribution function[1]. In the present contribution distribution functions for transient times are compared with the corresponding gaussian distribution functions obtained from a cumulant expansion.

[1] A. Hyvaerinen, J. Karhunen and E. Oja, Independent component analysis, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2001

UP 10.19 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Implementation of Atom Trap Trace Analysis for <sup>39</sup>Ar** — ●JOACHIM WELTE<sup>1</sup>, FLORIAN RITTERBUSCH<sup>1</sup>, ISABELLE STEINKE<sup>1</sup>, ANNA WONNEBERGER<sup>2</sup>, MARKUS OBERTHALER<sup>1</sup>, and WERNER AESCHBACH-HERTIG<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Kirchhoff Inst. f. Physics, University of Heidelberg, Heidelberg/ Germany — <sup>2</sup>Inst. of Environmental Physics, University of Heidelberg, Heidelberg/ Germany

Dating water samples with <sup>39</sup>Ar (T<sub>1/2</sub> = 269a) is currently restricted by the limits of "traditional" Low Level Counting, namely the large samples necessary and the long measurement time. We try to overcome these limitations by Atom Trap Trace Analysis for this isotope and thus bridging the "dating gap" of 100 - 1000 years of water sample age. An ATTA table-top apparatus would find applications in many

different fields due to its small size and "low" cost.

We report on several first steps that have been undertaken, e.g. from the environmental physics side of the project water degassing and gas separation and from the atom-optical side measurement of hyperfine structure of  $^{39}\text{Ar}$ , single atom detection and design of an atomic beam including source and collimation.

UP 10.20 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Passive microwave sensing of tropospheric water properties near the equator** — ●HARRY KÜLLMANN<sup>1</sup>, BING TAN<sup>2</sup>, THORSTEN WARNEKE<sup>1</sup>, JUSTUS NOTHOLT<sup>1</sup>, CHRISTIAN MÄTZLER<sup>3</sup>, and NIKLAUS KÄMPFER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Germany — <sup>2</sup>Faculty of technology, University of Suriname, Suriname — <sup>3</sup>Institute of Applied Physics, University of Bern, Switzerland

In the understanding of climate change observations of tropical water vapor are of primal importance due to its dominant abundance as a greenhouse gas and its high variability. The ground-based microwave sensor TRARA now is operated in Paramaribo, Suriname, since two years. The two channel measurements at 21 and 35 GHz allow for the determination of integrated water vapor and cloud liquid water. Results using new statistical retrieval algorithms based on local radiosonde profiles will be presented.

UP 10.21 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Measurements of NO<sub>2</sub> using MAX-DOAS observations of sun-illuminated targets** — ●UMAR JAVED, HENNING KIRK, ANDREAS RICHTER, ANJA SCHÖNHARDT, FOLKARD WITTRÖCK, and JOHN P. BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Deutschland

Nitrogen oxide radicals ( $\text{NO} + \text{NO}_2$ ) are important trace gases in the atmosphere. They originate from combustion processes, lightning and soil emissions and largely control the tropospheric ozone production. Since several decades it is possible to measure  $\text{NO}_2$  with different techniques. However, for the spatial distribution in the troposphere considerable uncertainty exists. Here we present measurements of  $\text{NO}_2$  on and close to the campus of the University of Bremen applying a novel technique: Topographic Target Light scattering Differential Optical Absorption Spectroscopy (ToTaL-DOAS, Frins et al.). The basic idea is to collect scattered sunlight reflected from natural and artificial targets (e.g. high buildings) at different distances from the measuring device. Then recorded spectra are analyzed for  $\text{NO}_2$  applying the DOAS method. Simple geometric treatments of the light-path reveal  $\text{NO}_2$  concentrations in the boundary layer as a final data set. This study presents  $\text{NO}_2$  data in 2008 in the surrounding of the University of Bremen. In addition for some days the ZARM Drop Tower has been used as illuminated target to investigate the vertical distribution of  $\text{NO}_2$ . Selected data sets have been compared to complementary measurements of the regular iup Bremen MAX-DOAS setup and to the Bremian BLUES air pollution network.

UP 10.22 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Auto-Max-Doas** — ●RAINER VOLK, CHRISTOPH KERN und ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Heidelberg

Car based zenith DOAS measurements have become a standard tool to assess trace gas fluxes of spatially defined sources such as volcanoes or industrial stacks. The technique utilizes absorption structures in sun light which has passed the zone of interest to determine the amount of gas in the respective light path. In combination with known parameters such as wind speed and direction, emission fluxes can be assessed. This approach was enhanced by an additional measuring angle. The simultaneous measuring at different angles allows the determination of further parameters of the measurement geometry e.g. knowledge about layer heights and can increase the measurement sensitivity to certain gases of interest. In order to provide the operator with a first approximate, evaluation algorithms were adapted to analyse the data in real time, which is extremely useful for determining measurement routes. In this contribution, the results of emission flux measurements performed at German power plants and industrial sites will be presented. Detailed analyses of collected data yielded  $\text{NO}_2$  fluxes of between 20 g/s and 150 g/s at different German power plants with plume heights ranging between 300m and 1000m.

UP 10.23 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Observations of volcanic SO<sub>2</sub> using GOME-2 measurements** — ●ANDREAS RICHTER, FOLKARD WITTRÖCK, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Bremen, Germany

Volcanic activity is a large source of emission of trace gases and aerosols into the atmosphere, both during explosive eruptions and through degassing. In particular volcanic eruptions can produce large plumes of  $\text{SO}_2$  that, depending on injection altitude, can be transported over large distances. As the  $\text{SO}_2$  plume is often close to ash and both are dangerous for air traffic, fast detection of  $\text{SO}_2$  plumes is of interest for aviation control.

Using the strong UV absorption bands of  $\text{SO}_2$ , it can be detected in satellite measurements of the scattered solar flux. Using the well known DOAS technique,  $\text{SO}_2$  emissions from several volcanic eruptions in 2007 and 2008 have been investigated using measurements from the GOME-2 instrument on board of MetOp. The emphasis is on estimating the total amount of  $\text{SO}_2$  emitted and evaluating the applicability of the measurements for fast volcanic alerts to air traffic control.

UP 10.24 Do 17:48 VMP 9 Poster

**The influence of scattering and absorption processes in sea water on atmospheric radiation - results from ship-borne DOAS measurements** — ●ANJA SCHÖNHARDT, FOLKARD WITTRÖCK, ANDREAS RICHTER, HENNING KIRK, HAGEN SCHULTE I.D.B., and JOHN P. BURROWS — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Deutschland

Absorption and inelastic scattering within water can influence the upwelling radiation over water bodies. If not identified properly, these effects impact on absorption measurements of trace gases when using nadir observations. Spectral correlations lead to incorrect trace gas amounts and reduced retrieval quality. This presentation reports on Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) measurements from a Polarstern cruise in April-May 2008 from South America to Europe. Scattered sun light was measured by two spectrometer units in the visible and UV spectral regions. The light collecting telescope was viewing alternately in different elevation angles: into zenith-sky and at slant angles above and especially below the horizon, intentionally viewing into the ocean water. The DOAS measurements were analysed in different spectral windows to identify structures not associated to well-known effects. Such persistent structures were indeed found in spectra at water viewing angles and may be caused by inelastic scattering at water molecules, by effects from substances in the water (particles, organics, etc) or by processes yet unknown. Analysing these structured residuals helps to characterise the disturbance of optical absorption measurements caused by light transmission through sea water.

UP 10.25 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Retrieval of Aerosol Profiles using MAX-DOAS** — ●SELAMI YILMAZ, UDO FRIESS, and ULRICH PLATT — Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany

Using Multi Axis Differential Absorption Spectroscopy (MAX-DOAS) measurements of trace gases with a known vertical profile, like the oxygen-dimer  $\text{O}_4$ , it is possible to retrieve information on atmospheric aerosols. Based on the optimal estimation method, we have developed an algorithm which fits simultaneously measured  $\text{O}_4$  optical densities at several wavelengths and elevation angles to values simulated by a radiative transfer model. Retrieval parameters are aerosol extinction profile and optical properties. In the scope of the EU funded project EUSAAR we have developed a new kind of a DOAS instrument, which uses three miniature spectrometers to cover a wide wavelength range (290-790nm), enabling to capture all absorption bands of  $\text{O}_4$ . Additionally, it is possible to point to any direction in the sky with a 2D telescope unit which is connected to the spectrometers via fiber optics.

In May 2008, an intercomparison campaign with established aerosol measurement techniques took place in Cabauw/Netherlands, where simultaneous DOAS, LIDAR, Sun photometer and Nephelometer measurements were performed. We present first results of selected days from this period. The optical properties of aerosols retrieved by the DOAS technique show very good qualitative agreement with the established measurement techniques demonstrating the progress towards our goal of establishing the MAX-DOAS technique for retrieving optical properties of atmospheric aerosols.

UP 10.26 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Infrared Spectroscopy and Microscopy of Optically Levitated Droplets of Aqueous KCl Solutions Near the Crystallization Point** — ●MARIAM HAMZA<sup>2</sup>, ISIK RIZA TURKMEN<sup>1</sup>, MAREIKE BRETTHOLLE<sup>1</sup>, ERWIN BILLER<sup>1</sup>, BERNHARD WASSERMANN<sup>1</sup>, and ECKART RÜHL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Chemie, Freie Universität Berlin, Takustr. 3, 14195 Berlin — <sup>2</sup>Department of Physics, Suez Canal

University, Kilo 4.5, Ismailia, Egypt

We report the novel FTIR spectra and results from optical microscopy of optically levitated microdroplets (10 - 20  $\mu\text{m}$ ) containing saturated or dilute KCl salt solutions at room temperature. The relative humidities varied in the range of 50% - 70%. The initial concentrations of KCl in the dilute aqueous solutions were 1 M and 1.5 M. IR spectra were collected at different time intervals between particle injection and the time of crystallization. The IR band at  $\sim 3250 \text{ cm}^{-1}$  is assigned to the OH stretching of salt solvated water. The increase in intensity of this band as a function of time is attributed to the increase of salt concentration in the droplet due to solvent evaporation. An abrupt increase in intensity of this band marks the critical concentration of KCl for the crystallization. In addition, micrographs of droplets were taken near the efflorescence point. It follows that initially transparent liquid droplets become opaque as soon as they crystallize. Therefore, the combination of optical microscopy and infrared spectra allow us for the first time to visualize the crystallization of small microparticles containing supersaturated salt solutions and extract the critical salt concentration that is required for crystallisation.

UP 10.27 Do 17:48 VMP 9 Poster

**Zwei Jahre Routine-Messbetrieb mit dem Wasserdampf-**

**Lidar auf der Zugspitze** — •HANNES VOGELMANN und THOMAS TRICKL — Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU), Forschungszentrum Karlsruhe, Garmisch-Partenkirchen

Seit Anfang 2007 befindet sich das differentielle Absorptionslidar (DIAL) auf der Zugspitze im operationellen Messbetrieb. Trotz der häufig widrigen Wetterverhältnisse konnte das Ziel, an wenigstens ein bis zwei Tagen pro Woche Wasserdampfprofile aufzunehmen, weitgehend erreicht werden. Während bei trockenen Verhältnissen, wie sie typisch für das Winterhalbjahr sind, meist eine Reichweite von 10 bis 12 km erzielt wurde, war die Reichweite unter besonders feuchten Bedingungen teilweise auf 8 bis 9 km limitiert. In diesem Zeitraum konnten interessante Ereignisse hinsichtlich der Variabilität, insbesondere aber hinsichtlich dynamischer Prozesse am Beispiel stratosphärischer Intrusionen beobachtet werden. Es gelangen erste simultane Lidar-Messungen der Vertikalverteilungen von Ozon und Wasserdampf während Stratosphärenluftintrusionen. Generell wurden selbst in sehr dünnen Luftschichten stratosphärischen Ursprungs extrem niedrige Werte der Wasserdampfkonzentration gemessen, die jedoch erstaunlicherweise deutlich unter den In-Situ-Werten vom Zugspitzgipfel liegen. Dies deutet an, dass die Durchmischung dieser Schichten mit Troposphärenluft weit weniger signifikant ist, als bislang aus den Stationsdaten angenommen.