

UMWELTPHYSIK (UP)

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

ÜBERSICHT DER HAUPTVORTRÄGE UND FACHSITZUNGEN
 (Hörsäle A, D und E)

Hauptvorträge

UP 1.1	Mo	14:00	(A)	Schichtung des Tiefenwassers in den tiefen japanischen Kraterseen , <u>Bertram Boehrer</u>
UP 5.1	Di	10:00	(E)	SCIAMACHY global carbon gas measurements: methane, carbon dioxide, and carbon monoxide , <u>Michael Buchwitz</u> , Rüdiger de Beek, Stefan Noel, Heinrich Bovensmann, John Burrows
UP 20.1	Mi	10:00	(A)	Kosmische Strahlung, Aerosol und Wolken , <u>Frank Arnold</u> , Michael Speidel, Andrey Sorokin, Liisa Pirjola
UP 21.1	Mi	11:30	(A)	Possible solar origin of the 1,470-year glacial climate cycle demonstrated in a coupled model , <u>H. Braun</u> , M. Christl, S. Rahmstorf, A. Ganopolski, A. Mangini, C. Kubatzki, K. Roth, B. Kromer
UP 22.1	Mi	14:00	(D)	Beobachtungen von leuchtenden Nachtwolken in Nordnorwegen , <u>Gerd Baumgarten</u> , Jens Fiedler, Franz-Josef Lübken, Götz von Cossart

Fachsitzungen

UP 1	Hydrosphäre	Mo 14:00–16:00	A	UP 1.1–1.7
UP 2	Hydrosphäre	Mo 16:30–18:30	A	UP 2.1–2.8
UP 3	Boden- und Agrarphysik	Mo 14:30–16:00	E	UP 3.1–3.6
UP 4	Atmosphärische Aerosole	Mo 16:30–18:45	E	UP 4.1–4.9
UP 5	Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles	Di 10:00–11:00	E	UP 5.1–5.3
UP 6	Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles	Di 11:30–12:00	E	UP 6.1–6.2
UP 7	Umwelt und Gesellschaft	Di 10:30–11:00	A	UP 7.1–7.2
UP 8	Umwelt und Gesellschaft	Di 11:30–12:00	A	UP 8.1–8.2
UP 9	Poster: Hydrosphäre	Di 14:00–16:00	C	UP 9.1–9.5
UP 10	Poster: Boden- und Agrarphysik	Di 14:00–16:00	C	UP 10.1–10.1
UP 11	Poster: Atmosphärische Aerosole	Di 14:00–16:00	C	UP 11.1–11.3
UP 12	Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles	Di 14:00–16:00	C	UP 12.1–12.4
UP 13	Poster: Umwelt und Gesellschaft	Di 14:00–16:00	C	UP 13.1–13.2
UP 14	Poster: Neuartige Messverfahren in der Umweltphysik	Di 14:00–16:00	C	UP 14.1–14.4
UP 15	Poster: Atmosphäre und Klima	Di 14:00–16:00	C	UP 15.1–15.13
UP 16	Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen	Di 14:00–16:00	C	UP 16.1–16.2

UP 17	Poster: Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung	Di 14:00–16:00	C	UP 17.1–17.2
UP 18	Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles	Di 16:30–18:30	E	UP 18.1–18.8
UP 19	Neuartige Messverfahren der Umweltphysik	Di 16:30–18:15	A	UP 19.1–19.7
UP 20	Atmosphäre und Klima	Mi 10:00–11:00	A	UP 20.1–20.3
UP 21	Atmosphäre und Klima	Mi 11:30–13:00	A	UP 21.1–21.5
UP 22	Atmosphäre und Klima	Mi 14:00–16:00	D	UP 22.1–22.7
UP 23	Atmosphäre und Klima	Mi 16:30–17:30	D	UP 23.1–23.4
UP 24	Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen	Mi 10:30–11:00	E	UP 24.1–24.2
UP 25	Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen	Mi 12:00–12:45	E	UP 25.1–25.3
UP 26	Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung	Mi 14:30–15:45	E	UP 26.1–26.5

Mitgliederversammlung des Fachverbands Umweltphysik

Di 12:00–13:00 A

Vorsitzender:

Prof. Dr. U. Platt

Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg

Im Neuenheimer Feld 229

69120 Heidelberg

Tel.: 06221 / 54-6339 / -6350

Fax: 06221 / 54-6405

Email: Ulrich.Platt@iup.uni-heidelberg.de

Stellvertretender Vorsitzender:

Prof. Dr. W. Roether

Institut für Umweltphysik der Universität Bremen

Otto-Hahn Allee

Postfach 33 04 40

28334 Bremen

Email: wroether@physik.uni-bremen.de

Vorläufige Tagungsordnung:

- Ergänzung und Annahme der Tagesordnung
- Bericht des Vorsitzenden
- Planung der Aktivitäten des FV-UP bei der Frühjahrstagung 2007
- Planung für 2008 und 2009
- Gemeinsame Veranstaltung mit anderen Fachverbänden
- Vorschläge für Forschungspreise
- Aktivitäten in der Lehre
- Heraeus Sommerschule(n)
- Weitere Themen

Fachsitzungen

– Haupt-, Fachvorträge und Posterbeiträge –

UP 1 Hydrosphäre

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: A

Hauptvortrag

UP 1.1 Mo 14:00 A

Schichtung des Tiefenwassers in den tiefen japanischen Kraterseen — ●BERTRAM BOEHRER — UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Brückstraße 3a, 39114 Magdeburg

In sechs sehr tiefen (knapp 200m bis über 400m) Kraterseen wurden gegen Ende der Tiefenzirkulation mit einer Multiparametersonde im Frühjahr 2005 hochaufgelöste Profile von Temperatur, elektrischer Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und weiteren Größen aufgenommen. An Hand dieser Messungen ließen sich für die einzelnen Seen die Reichweite der Zirkulation des vorangegangenen Winters bestimmen und generelle Aussagen über das Mischungsverhalten der Seen machen. Neben Seen, die trotz großer Tiefe vollständig zirkulierten (holomiktisch), fanden sich auch solche, die aufgrund von Salzsichtung geschichtet blieben (meromiktisch), aber auch weitere, die durch Druckeffekte (thermobaric effect) eine Schichtung des Wasserkörpers durch den Winter bewahrten. Bei diesen Seen spiegelte sich wider, dass sich die Temperatur der höchsten Dichte durch die Temperaturabhängigkeit der Kompressibilität für größere Wassertiefen zu kleineren Werten verschiebt. Dadurch ergeben sich für solche Seen charakteristische Temperaturprofile.

Fachvortrag

UP 1.2 Mo 14:30 A

Active Thermography: a local and fast method to investigate heat and gas exchange between ocean and atmosphere — ●UWE SCHIMPF¹, CHRISTOPHER POPP¹, and BERND JÄHNE^{1,2} — ¹Institute for Environmental Physics, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 678, 69120 Heidelberg — ²Interdisciplinary Center for Scientific Computing, University of Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 368, 69120 Heidelberg

The exchange of heat, mass and momentum between atmosphere and ocean is dominated by the interaction of turbulent transport and molecular diffusion in the boundary layer that is still only poorly understood. A new variant of active thermography gives a direct insight into the transport mechanisms. A carbon dioxide laser forces a periodically varying heat flux density onto the water surface and the amplitude damping and phase shift of the sea surface temperature is measured from infrared image sequences. In this way, the transport process can be treated by linear system theory and the relation between the input signal (periodically varying surface flux density) and the output (surface temperature) is estimated. From these measurements the transfer velocity can be determined. In addition, a direct comparison with different theoretical models of air-sea gas exchange is possible. A first analysis of laboratory experiments from the Heidelberg Aeolotron (wind-wave facility) indicates that the exchange process is strongly intermittent.

Fachvortrag

UP 1.3 Mo 14:45 A

Groundwater recharge and paleoclimate in the North China Plain — ●ANDREAS M. KREUZER¹, WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, CHRISTOPH V. ROHDEN¹, ROLF KIPFER², and CHEN ZONGYU³ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — ²Isotope Geology, ETH Zürich — ³Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Zhengding

The North China Plain (NCP), is the largest alluvial plain in East Asia and consists of deposits of the Yellow River. It is one of the most densely populated areas of the world with great agricultural importance for China. The climate is temperate continental, influenced by the south-east monsoon.

We conducted an environmental tracer and noble gas temperature study using more than 50 groundwater wells in the deep confined aquifer system of the northern part of the NCP, the aquifer that is actually used for irrigation and drinking water. Objectives were first the determination of groundwater recharge with the anthropogenic tracers SF_6 and $^3H\text{-}^3He$, and second the determination of the climatic signal of the transition from the last glacial maximum to the Holocene using the noble gas

thermometer and the stable isotopes 2H and ^{18}O as climate indicators and ^{14}C to obtain a time scale. The correlation between noble gas temperatures and stable isotopes is important for the climatic interpretation of other stable isotope data.

Fachvortrag

UP 1.4 Mo 15:00 A

Gas Exchange Measurements: Transition of the boundary conditions from a flat to a rough water surface. — ●KAI ARMIN DEGREIF and BERND JÄHNE — Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen, Im Neuenheimer Feld 368, D-69120 Heidelberg

The oceans can act as a source or sink for climate relevant gases such as carbon dioxide, methane or dimethyl sulphide. Because the hydrodynamics at the free ocean surface is poorly understood, the estimation of total flux rates of those gases has to rely on empiric parameterisation. Laboratory measurements can help to get a better understanding of the gas transfer rates dependence on hydrodynamic and tracer parameters.

The "controlled-leakage"-technique, a novel approach for measurements of time resolved gas transfer rates at the water surface in laboratory experiments is presented. Transfer velocities are calculated by the temporal change of the air-sided concentrations in an evasion experiment. The high temporal resolution of only a few minutes permits systematic studies of gas exchange rates under different conditions within short measurement cycles. By using UV-spectroscopy, simultaneous concentration measurements of volatile aromatics in the air and water phases verified the results obtained by the presented technique.

Measurements from a small annular facility with carefully cleaned water surfaces show that the transition of the Schmidt number exponent from a flat to a rough water surface begins at unexpected low wind speeds and extends over a wide range of wind speeds. The transition can be modelled by a facet model.

Fachvortrag

UP 1.5 Mo 15:15 A

Erkundung des Grundwassers der Odenwald-Region mit Hilfe von stabilen und radioaktiven Umwelttracern — ●RONNY FRIEDRICH¹, WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, GUIDO VERO², BERND LESSMAN² and DIETER KÄMMERER² — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, D-69120 Heidelberg — ²Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Postfach 3209, D-65022 Wiesbaden

Die Odenwald-Region als wichtiges Grundwasserneubildungsgebiet steht im Blickpunkt einer "multi-tracer"-Studie, die die Charakterisierung des Grundwassers der Region zum Ziel hat. Als Werkzeuge der isotopehydrologischen Datengewinnung stehen stabile und radioaktive Isotope (2H , ^{18}O , 3H) zur Verfügung sowie neuere Datierungsmethoden ($^3H\text{-}^3He$, FCKWs, SF_6). Die Messung gelöster atmosphärischer Edelgase (Ne, Ar, Kr, Xe) ermöglicht zudem die Evaluierung wichtiger Korrekturparameter, wie z.B. "excess air". In diesem Beitrag werden einige Umwelttracermethoden vorgestellt sowie deren Ergebnisse diskutiert, mit Schwerpunkt auf den Vergleich und der Diskussion der Datierungsmethoden mittels SF_6 und $^3H\text{-}^3He$. Ein Vergleich dieser beiden Methoden zeigt, dass die Datierung mittels SF_6 im Odenwald problematisch ist, da der SF_6 -Gehalt des Grundwassers vermutlich durch natürliche SF_6 -Produktion im Boden beeinflusst ist. Im Gegensatz dazu zeigen $^3H\text{-}^3He$ -Datierungen robuste Resultate mit Aufenthaltszeiten von wenigen Jahren bis hin zu Zeiten älter als 40 Jahren. Die Daten der stabilen Isotope zeigen ihrerseits, dass sich die Grundwässer allein aufgrund ihrer isotopischen Signatur räumlich unterscheiden lassen.

Fachvortrag

UP 1.6 Mo 15:30 A

Environmental tracer study of groundwater recharge near the Nile Delta, Egypt — ●WERNER AESCHBACH-HERTIG¹, HANY EL-GAMAL¹, KAMAL DAHAB², ROLF KIPFER³, and GEORGES BONANI⁴ — ¹Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg — ²Geology Department, Faculty of Science, Minufiya University, Egypt — ³Isotope geology, ETH Zürich — ⁴AMS Radiocarbon Lab, ETH Zürich

We investigated groundwater in so-called reclamation areas near the southwestern Nile Delta. Since these areas depend almost exclusively on groundwater, it is important to understand the origin and rate of groundwater recharge. Several environmental tracer methods (CFCs, SF₆, ³H-³He, ¹⁴C) were used to date the groundwater, whereas noble gases and stable isotopes were applied to study its origin. The stable isotopes clearly show that the groundwater is derived from the Nile river. The change of the river's isotopic composition in response to the construction of the Aswan High Dam allows us to distinguish between groundwater that infiltrated before and after 1969. Only wells close to surface water features reflect the modern Nile water composition. These wells are also the only ones that have young SF₆ and ³H-³He ages of up to 25 years. Further away from the surface water, ¹⁴C data indicate ages up to a few thousand years. In summary, the data show that the regional aquifers are recharged from the surface water, albeit at a rather low rate.

Fachvortrag

UP 1.7 Mo 15:45 A

Untersuchung des Grundwasser-See-Austauschs mit ²²²Radon — ●TOBIAS KLUGE, JOHANN ILMBERGER, CHRISTOPH VON ROHDEN und WERNER AESCHBACH-HERTIG — Institut für Umwelphysik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Das radioaktive Isotop ²²²Rn eignet sich aufgrund der großen Konzentrationsunterschiede zwischen Grundwasser und Seen zum Studium ihrer Interaktion. Vorgestellt wird eine Messmethode für Radon, die es ermöglicht auf einfache Weise Proben zu nehmen und diese ohne größeren Aufwand bis zu einer, für die Messung in Seen ausreichenden Nachweisgrenze von 6 Bq/m³ zu untersuchen. Anstatt einer aufwendigen Extraktion und Aufkonzentrierung wird das Radon mit Hilfe eines Äquilibrierungsverfahrens vom Wasser in die Gasphase überführt und mit einem energiesensitiven Alphaspektrometer gemessen.

Eine exemplarische Anwendung befasst sich mit der Grundwasser-See-Interaktion an einem Baggersee ohne Oberflächenzuflüsse. Hierbei wird gezeigt, dass es bei Verwendung der neuen Methode möglich ist, reproduzierbare und für die gewünschte Anwendung ausreichend genaue Resultate zu erzielen. Aus den Radondaten kann der Grundwasserzufluss in verschiedenen Tiefen abgeschätzt werden.

Abschließend wird auf weitere Einsatzmöglichkeiten der neuen Methode eingegangen.

UP 2 Hydrosphäre

Zeit: Montag 16:30–18:30

Raum: A

Fachvortrag

UP 2.1 Mo 16:30 A

Untersuchung von Methan-Blasenschleiern im Schwarzen Meer mittels gelöster Edelgase — ●ROLF KIPFER^{1,2}, NORA GRASER¹ und CHRISTIAN P. HOLZNER¹ — ¹Wasserressourcen und Trinkwasser, Eawag, Schweiz — ²Isotopengeologie und Mineralische Rohstoffe, ETHZ, Schweiz

Methan (CH₄) ist nach Kohlendioxid das zweitwichtigste Treibhausgas, dennoch wird der klimatische Effekt der CH₄-Freisetzung aus Gewässern kontrovers diskutiert. Das Tiefenwasser des Schwarzen Meeres ist der grösste anoxische Wasserkörper der Erde und enthält grosse Mengen an gelöstem CH₄. In verschiedenen Regionen des Schwarzen Meeres finden sich Quellen (sog. "high-intensity gas seeps"), aus welchen gasförmiges CH₄ mit sehr grosser Intensität aus den Sedimenten ausströmt und als Blasenschleier in der Wassersäule aufsteigt. Es wird spekuliert, dass CH₄ aus solchen Seeps direkt in die Atmosphäre freigesetzt werden kann. Im Gegensatz zu klassischen ozeanografischen Methoden erlauben Messungen gelöster Edelgase die Aktivität der Gasquellen abzuschätzen und eventuell auch die freigesetzte CH₄-Menge zu quantifizieren. Im Wasser aufsteigende Gasblasen führen zu sekundären Gasaustausch-Prozessen und damit zu Abweichungen vom den anfänglichen atmosphärischen Gleichgewichtskonzentrationen. Proben aus der Wassersäule des Schwarzen Meeres, die über verschiedenen CH₄-Seeps entnommen wurden, zeigen charakteristische Abreicherungen der gelösten Edelgase. Die beobachtete Abreicherung steigt mit zunehmender Elementmasse systematisch an, möglicherweise aufgrund eines gemeinsamen Aufsteigens von Blasen und probotem Wasser als gemischtes Fluid.

Fachvortrag

UP 2.2 Mo 16:45 A

Spatial distribution of helium in lacustrine sediments — ●YAMA TOMONAGA¹, MATTHIAS S. BRENNWALD¹, and ROLF KIPFER^{1,2} — ¹Water Resources and Drinking Water, Eawag, Switzerland — ²Institute of Isotope Geochemistry and Mineral Resources, ETHZ, Switzerland

Conventional thinking argues that He degassing from solid Earth occurs very heterogeneous in the spatial domain and is focused on fractures zones in the crust. Lacustrine sediments in lakes represent an frame to assess the He emanation on relative small but defined spatial scales. The fluid transport in the sediment column can be described as an advective - diffusive transport where He migrates through the porewater phase of the sediment. Based on the gradient of the He concentrations within the sediment column the local He flux can be estimated at relative small spatial scales. Here we present the first He concentration data measured in two sediment cores from Lake Van (Turkey). One core being taken in a fracture zone transecting the lake basin shows a strong He gradient. The second core was taken far away from the fracture zone. There, the measured concentrations are much smaller and hardly any vertical He gradient could be observed. The results add direct experimental evidence to the hypothesis that He emanation is restricted on (large) fracture zone and does not occur homogeneous over the crust.

Fachvortrag

UP 2.3 Mo 17:00 A

Luftüberschüsse im Grundwasser – Feldexperimente zur Entstehung von "Excess Air" in natürlichen Systemen — ●STEPHAN KLUMP^{1,2}, YAMA TOMONAGA¹ und ROLF KIPFER^{1,3} — ¹Abt. Wasserressourcen und Trinkwasser, Eawag, Dübendorf, Schweiz — ²Institut für Umwelphysik, ETH, Zürich, Schweiz — ³Institut für Isotopengeologie, ETH, Zürich, Schweiz

Im Grundwasser gelöste atmosphärische Gase sind meist gegenüber dem atmosphärischen Lösungsgleichgewicht übersättigt. Dieses als "Excess Air" bekannte Phänomen ist nicht nur von grosser Bedeutung bei der Verwendung von atmosphärischen Spurengasen als Umwelttracer (z.B. Edelgase, FCKWs, SF₆) in der Grundwasserhydrologie, sondern besitzt selbst das Potential, als Tracer für die hydrologischen Bedingungen während der Infiltration genutzt zu werden. Voraussetzung ist allerdings ein detailliertes Verständnis der entscheidenden physikalischen Prozesse, die zur Bildung von Excess Air in natürlichen Systemen führen.

Zur Untersuchung der Entstehung von Excess Air unter natürlichen Bedingungen wurden Beregnungsexperimente an zwei unterschiedlichen Feldstandorten durchgeführt. Als Tracer für den Gasaustausch zwischen Grund- bzw. Sickerwasser und Bodenluft wurden im Wasser gelöste atmosphärische Edelgase verwendet. Die experimentellen Daten zeigen, dass die Beregnung eines schlecht durchlässigen Bodens aus Grundmoränensedimenten zur Bildung von Excess Air im unterirdisch abfließenden Wasser führte. Bei der Infiltration in einem grobkörnigen, sehr gut durchlässigen Sediment wurde hingegen keine Bodenluft eingeschlossen, und es fand keine Bildung von Excess Air statt.

Fachvortrag

UP 2.4 Mo 17:15 A

Radiogenes ⁴He als Alterstracer für Grundwasser — ●JÜRGEN SÜLTENFUSS¹, STEPHAN WEISE², KARSTEN OSENBRÜCK², FALK BEDNORZ³, DIETMAR BROSE⁴ und CHARLES ROBERT¹ — ¹Universität Bremen — ²UFZ Halle — ³HGN Hydrogeologie GmbH — ⁴LBGR Brandenburg

In älteren Grundwässern werden Konzentrationen von ⁴He gemessen, die deutlich über dem Lösungsgleichgewicht liegen. Sie können nicht mit einem zusätzlichen Eintrag von atmosphärischer Luft erklärt werden.

An Grundwasserproben aus dem Raum Brandenburg wurden die ⁴He- und ¹⁴C-Konzentrationen gemessen. Die ³He/⁴He-Verhältnisse der nicht-atmosphärischen Komponenten liegen nahe einem Wert von 2 · 10⁻⁸. Dieser Wert wird als Verhältnis für radiogenes He, also He aus den U- und Th-Zerfallsreihen angenommen.

Die Konzentrationen des radiogenen ⁴He korrelieren linear mit den ermittelten ¹⁴C-Altern, wenn man für alle Proben von der gleichen ¹⁴C-Anfangskonzentration ausgeht. Daraus errechnet sich eine ⁴He Zuwachsrates von 5 · 10⁻⁸ $\frac{Nml}{kg \cdot a}$. Unter der Annahme eines homogenen Grundwasserleiters ließen sich so aus den ⁴He-Konzentrationen Grundwasseralter ermitteln. Erste Ergebnisse von Laborexperimenten zur He-Ausgasungsrate von Sand werden vorgestellt. Es wird diskutiert ob die Entgasung von glazialen Sanden zu den beobachteten He-Konzentrationen führen kann.

Fachvortrag

UP 2.5 Mo 17:30 A

Contributions from environmental tracers to build up a conceptual flow and transport-model of a contaminated aquifer system — ●R. ALTHAUS¹, S. KLUMP², G. A. ONNIS³, R. KIPFER², R. PURTSCHERT¹, F. STAUFFER³, and W. KINZELBACH³ — ¹Climate and Environmental Physics Division, Phys. Institute, Univ. Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland — ²Water Resources and Drinking Water, EAWAG, CH-8600 Dübendorf, Switzerland — ³Institute of Hydromechanics and Water Resources Management, ETH-Zürich, CH-8093 Zürich, Switzerland

A large set of environmental tracer methods (³H/³He, ⁸⁵Kr, SF₆, CFC's, ⁴He_{rad}, NGT's, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$) was used to build up and constrain a flow model for a heterogeneous aquifer system of a town in Switzerland. Knowledge about the flow dynamics of the groundwater is the basis for the construction of a numerical flow and transport model which allows conclusions about the future behaviour of the contaminants. Estimated groundwater residence time increase from one year near the recharge areas in the North of the town to over 50 years in the river plane in the South. Additionally an age stratification with depth could be observed. Despite of the hydrogeological heterogeneities and non atmospheric subsurface tritium sources, ⁸⁵Kr and ³H/³He Piston flow ages correspond very well. Depleted noble gas temperatures and the isotopic composition of water suggest that a significant amount of water recharged at higher elevations with a lower mean annual temperature is present in parts of the aquifer. It is assumed that this water is related to the karstic system of the nearby mountains.

Fachvortrag

UP 2.6 Mo 17:45 A

Isotope und Umweltracern als Altersindikatoren für den Nitrat-transport in einem Trinkwassereinzugsgebiet in Sachsen — ●K. OSENBRÜCK¹, S. FIEDLER², K. KNÖLLER¹, J. SÜLTENFUSS³, H. OSTER⁴, S.M. WEISE¹ und G. STRAUCH² — ¹Department Isotopenhydrologie und — ²Department Hydrogeologie, UFZ Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle — ³Institut für Umweltphysik, Universität Bremen — ⁴Spurenstofflabor Dr. Oster, Wachenheim

In Untersuchungen zur Herkunft von Nitrat im Grundwasser wird die Rolle der Verweilzeit des Wassers im Untergrunds oft unterschätzt. Nur bei Kenntnis der Zeitskalen des Nitrattransports ist eine belastbare Prognose der Nitratgehalte für eine Beurteilung der kostenaufwändigen Maßnahmen zur Nitratreduzierung möglich. In einem überwiegend landwirtschaftlich genutzten Trinkwassereinzugsgebiet in Sachsen, wurden isotope hydrologische Untersuchungen (H-3, Helium, FCKW, N-15 am NO₃) durchgeführt, um Verweilzeiten des Grundwassers zu bestimmen sowie relevante Nitratquellen und Umsetzungsprozesse zu identifizieren. Den Ergebnissen nach handelt es sich bei dem geförderten Grundwasser um eine Mischung aus jungem Grundwasser (Verweilzeiten 20-50 Jahre) mit älterem, H-3 freiem Grundwasser. Anhand der ermittelten Verweilzeiten sowie des rekonstruierten Nitratreintrags der letzten Dekaden, läßt sich mit Hilfe einfacher Box-Modelle die zukünftige Entwicklung der Nitratgehalte für unterschiedliche Landnutzungsszenarien berechnen. Die Mo-

delle zeigen, dass die Nitratgehalte trotz des aktuell leicht ansteigenden Trends sehr wahrscheinlich unterhalb des Trinkwassergrenzwerts bleiben werden.

Fachvortrag

UP 2.7 Mo 18:00 A

Mischungsprozesse im Van See / Türkei — ●HEIKE KADEN¹, FRANK PEETERS¹, ROLF KIPFER^{2,3} und YAMA TOMONAGA² — ¹Umweltphysik, Universität Konstanz, 78464 Konstanz, Deutschland — ²Wasserressourcen und Trinkwasser, EAWAG, 8600 Dübendorf, Schweiz — ³Isotopengeologie und Mineralische Rohstoffe, ETHZ, 8092 Zürich, Schweiz

Der abflusslose Van See, der einen Salzgehalt von ca. 21 g/kg und einen pH-Wert von 9,75 besitzt, liegt in Ostanatolien / Türkei auf einer Höhe von 1650 m ü. NN. Er ist nicht nur der größte See in der Türkei (3522 km²) sondern auch der größte und tiefste (455 m) Soda-See der Erde. Seit Ende der 80iger Jahre wird ein Anstieg des Seespiegel um mehrere Meter beobachtet (Kadioglu et al. 1997). Tracer-Untersuchungen aus den Jahren 1989 und 1990 zeigen, dass sich damals das Tiefenwasser innerhalb von ein bis zwei Jahren komplett erneuerte (Kipfer et al. 1994). Die Ergebnisse von erneut durchgeführten physikalisch-limnologischen Messkampagnen mittels Umweltracern (z.B. Temperatur, gelöster Sauerstoff) und transientser Tracer (SF₆, 3H/3He) weisen auf Veränderungen des vertikalen Wasseraustausches hin. So zeigt sich, dass sich die vertikalen Austauschraten seit Beginn des Seespiegelanstiegs verringert haben. Der verstärkte Zufluss von Süßwasser im letzten Jahrzehnt und der damit verbundene Seespiegelanstieg stabilisierten die Wassersäule und verursachten höchstwahrscheinlich die Verringerung des vertikalen Austausches.

Fachvortrag

UP 2.8 Mo 18:15 A

Cs-137 Run-off from the Watershed of Lago Maggiore: Measurement and Modeling — ●TATJANA SEMIZHON^{1,2} and ECKEHARD KLEMT¹ — ¹Hochschule Ravensburg-Weingarten, Doggenriedstr., D-88250 Weingarten — ²International Sakharov Environmental University, Dolgobrodskaya str. 23, 220009 Minsk, Belarus

Within a larger project analyzing the migration behavior of Cs-137 in tributaries, water and sediment of Lago Maggiore a compartment model of L. Håkanson (Modeling the transport of radionuclides from land to water. Journal of Environmental Radioactivity 73 (2004) pp. 267-284) was applied to the watershed of Lago Maggiore. For this purpose main parameters like average precipitation, soil permeability factor, the seasonal moderator for the water flow in the tributaries, and the percentage of outflow areas had to be determined for different tributaries and for the whole catchment. Several hundred liters of water were sampled and filtered in situ with a Midyia-system for the tributaries Ticino, Toce and Versasca, respectively, at different times of the years 2004 and 2005. Calibrating the model with these data a rather low average Cs-137 inventory in the catchment area of about 3000 Bq/m² could be determined. Other models describing the activity concentration in lake water and sediment also require an inventory in the catchment area of about 3000 Bq/m².

UP 3 Boden- und Agrarphysik

Zeit: Montag 14:30–16:00

Raum: E

Fachvortrag

UP 3.1 Mo 14:30 E

Rheometry: A method to detect inter-particle effects in soils — ●WIBKE MARKGRAF and RAINER HORN — Institute for Plant Nutrition and Soil Science, Christian-Albrechts-University of Kiel, Hermann-Rodewald-Str. 2, D-24118 Kiel

Rheometry is a method that is commonly applied in food industries, polymer research, or sectors that are related to clay mineralogical issues, to investigate flow behaviour of viscous, elastic or viscoelastic substances. In soil mechanics shear behaviour is one of the major objectives, as trafficking and different tillage systems affect structural stability in dependency on the water content, texture and other physicochemical properties of a soil. Direct shear, oedometer or triaxial tests are executed on undisturbed samples to achieve data about pre-compression and the angle of friction on a meso-/macro-scale. Due to conducting oscillatory tests under controlled shear deformation (CSD) on a rotational rheometer with a parallel plate measuring system on several homogenised, clay and silt-rich substrates, it is possible to detect inter-particle effects between single grains and/or platelets. Variations in water content, texture, salt contents and types of salt (valency effects) lead to new perceptions. On the basis

of the linear viscoelastic (LVE) deformation range, including a deformation limit γ_L , which both derive from the storage and the loss modulus, mechanical behaviour on a micro-scale can be quantified.

Fachvortrag

UP 3.2 Mo 14:45 E

Unstable Gravity Water Fingering in Homogeneous Unsaturated Porous Media — ●FEREIDOUN REZANEZHAD, NADIYA SMOLYAR, HANS-JÖRG VOGEL, and KURT ROTH — Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany

Gravity-driven flow fingers during infiltration through unsaturated porous media are studied, experimentally. We use a Hele-Shaw cell (160×60×0.3 cm) with a shallow fine-textured layer on top of a homogeneous coarse-textured layer. An infiltrating water front becomes unstable upon transition into the coarse layer and breaks up into so-called flow fingers. Fingering flow is visualized by light transmission and is recorded with a digital camera. The resulting time series of images is analyzed to obtain a high-resolution representation of the dynamics of water content. The Light Transmission Method (LTM) was calibrated by comparison with simultaneous measurements of X-Ray absorption which showed

very close agreement between these two techniques. This research aims to develop a light transmission method that allows visualization of the unstable fingered flow phenomena in transient flow fields and investigate the multiphase and transport process in unsaturated porous media. The vertical redistribution and dynamics of longitudinal and transverse water saturation profile was determined to study the saturation profile inside fingers, width, velocity and number of fingers for different flow rates conditions. To improve the understanding of the related processes, we added a dye tracer to visualize the velocity field and separation of a mobile and an immobile component of water within flow fingers.

Fachvortrag UP 3.3 Mo 15:00 E
Messung von Wassergehalt und elektrischer Leitfähigkeit im Boden mit der Frequenzmethode — ●BERNHARD RUTH — GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, 85764 Neuherberg

Der Wassergehalt direkt an der Bodenoberfläche ist von großer Wichtigkeit für die Evaporation, die Wasserversorgung der Pflanzen und die mikrobielle Aktivität im Boden. Kapazitätssensoren zur Bestimmung des Wassergehalts über die Dielektrizitätskonstante von Boden sind preiswert und können mit ihrem sensitiven Volumen an die Erfordernisse angepasst werden. Als Nachteil erscheint, dass ihr Signal auch von der elektrischen Leitfähigkeit im Boden abhängt. Eine Modifikation der Elektronik für die Kapazitäts-Sensoren erlaubt Messungen von zwei Frequenzen in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Aus beiden Frequenzen werden dann in einer Auswertung durch ein PC-Programm Wassergehalt und Bodenleitfähigkeit berechnet. Die Untersuchungen zeigen, dass der volumetrische Wassergehalt im Bereich zwischen 5 % und 35 % gemessen werden kann und dass die elektrische Leitfähigkeit in diesem Bereich von 0.5 auf 3 mS/cm ansteigt.

Fachvortrag UP 3.4 Mo 15:15 E
Neuartiges Evaporationsexperiment zur Bestimmung hydraulischer Eigenschaften von Böden — ●KLAUS SCHNEIDER und KURT ROTH — Institut für Umwelphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Hydraulische Eigenschaften sind essenziell, um Böden zu modellieren. Häufig werden diese mittels Multistep-Outflow-Experimenten im feuchten Bereich gemessen, jedoch auch im trockenen Bereich angewendet. Eine solche Extrapolation ist ohne Kenntnis der Porengeometrie allerdings nicht zulässig. Deshalb wurde ein neuartiges Evaporationsexperiment entwickelt, das auch im sehr trockenen Bereich funktioniert, dabei aber die Nachteile bisheriger Evaporationsexperimente umgeht. Der Aufbau erlaubt zum ersten Mal die Einstellung der Evaporations-Randbedingungen. Mittels Infrarot-Absorptionsspektroskopie können die Flussraten und das Potential am oberen Rand auch im sehr trockenen

Bereich präzise gemessen werden. Dadurch kann auf Waage und Tensiometer verzichtet werden, was viele Schwierigkeiten herkömmlicher Verdunstungsexperimente vermeidet. Die Bestimmung der hydraulischen Parameter erfolgt durch inverse Modellierung, wobei die diffusive Grenzschicht explizit simuliert wird.

Fachvortrag UP 3.5 Mo 15:30 E
Foam transport in porous media: a micromodel visualisation study — ●SHEPPARD SILKE — Schlumberger Cambridge Research, High Cross, Madingley Road, Cambridge, CB3 0EL, UK

The transport of foam model systems in consolidated porous media was studied using anodically bonded silicon/glass micromodels. Foam systems included conventional detergent foams but also visco-elastic surfactant (VES) based foams. Different micromodel flow patterns were investigated, ranging from capillary channel networks to thin section projections at 1:1 scale. In particular the efficacy of non-aqueous phase (NAPL) removal was studied.

Fachvortrag UP 3.6 Mo 15:45 E
NIRIS: Eine innovative Methode bildgebender NIR-Spektroskopie für die Untersuchung der Wasserzustände in porösen Silikaten — ●NADIYA SMOLYAR¹, MYKOLA KORNIYENKO² und KURT ROTH¹ — ¹Institut für Umwelphysik, Heidelberg Universität, Im Neuenheimer Feld 229, Heidelberg, Deutschland — ²Physikalische Fakultät, Schewtschenko Universität, Acad. Glushkov Prospekt 6, 03022 Kiev, Ukraine

Eine innovative bildgebende NIRIS (near infrared imaging spectroscopy) Methode wurde für Erforschung des Wassers in porösen Medien entwickelt. Die Wechselwirkung des Kapillar- und Adsorptionswassers mit Silikaten (Sand, Silikagel) wurde mittels der integralen und bildgebenden NIR-Spektroskopie untersucht. Wir haben festgestellt, dass die Analyse der hohen OH-Moden ermöglicht es, sowohl den Zustand als auch Gehalt von Wasser in Proben zu bestimmen. Dabei wurden ausser den typischen OH-Banden des freien Wassers auch die Spektralbanden von stark und schwach gebundenem Wasser, d. h. verschiedene energetische Wasserzustände identifiziert. Es wurde gezeigt, dass der Wassergehalt mittels der Moden $2\nu_{OH}$, $\nu_{OH} + \nu_2$ und der Wasserzustand nach dem Verhalten der Banden $3\nu_{OH} + \nu_2$, $3\nu_{OH}$ und $2\nu_{OH} + \nu_2$ bestimmt werden soll. Für die Erstellung korrekter Absorptionsbanden wurde der Einfluss der Mehrfachlichtstreuung auf die Spektren des dispersen Silikatmediums analysiert. Mittels eines von uns entwickelten bildgebenden CCD-Spektrometers wurde die räumliche Verteilung der Spektralcharakteristika von Wasser in Silikaten gemessen und analysiert. NIRIS-Methode eröffnet neue Möglichkeiten für die Untersuchung der räumlichen Besonderheiten von Prozessen des Wasserverhaltens und -flusses im Boden.

UP 4 Atmosphärische Aerosole

Zeit: Montag 16:30–18:45

Raum: E

Fachvortrag UP 4.1 Mo 16:30 E
Bestimmung der Sedimentationsgeschwindigkeiten polydisperser Stäube und deren Auswirkung auf die Ausbreitungssimulation — ●EBERHARD ROSENTHAL¹, GREGOR SCHMITT-PAUKSZTAT^{1,2}, OLIVER WALLENFANG², BERND DIEKMANN¹ und WOLFGANG BÜSCHER² — ¹Universität Bonn, Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn — ²Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Nussallee 5, 53115 Bonn

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

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

Fachvortrag UP 4.2 Mo 16:45 E
Schwefelsäure und Aerosolbildung im Dieselaabgas — ●FRANK ARNOLD¹, LIISA PIJOLA², HEINFRIED AUFMHOFF¹, TANJA SCHUCK¹, T. LÄHDE² und K. HÄMERI² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²Helsinki Polytechnical Institute, Helsinki, Finland

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

Fachvortrag

UP 4.3 Mo 17:00 E

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

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

Fachvortrag

UP 4.4 Mo 17:15 E

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

Das atmosphärische Spurengas H₂SO₄ (Schwefelsäure) ist wahrscheinlich der wichtigste Vorläufer durch Nukleation gebildeter frischer Aerosolteilchen. Wir haben umfangreiche Langzeitmessungen gasförmiger Schwefelsäure in der planetaren Grenzschicht in mittleren Breiten (Heidelberg) und polaren Breiten (Hyytiälä, Finnland) durchgeführt. Bei wolkenfreiem Himmel erreichen die gemessenen Schwefelsäurekonzentrationen um die Mittagszeit häufig 2·10⁶ -1·10⁷ H₂SO₄-Moleküle pro cm³. In derartigen Situationen wurde häufig eine stark erhöhte Konzentration kleiner Aerosolteilchen mit Durchmessern > 3 nm beobachtet. Dies gilt sowohl für Heidelberg als auch für Finnland. Offenbar ist gasförmige H₂SO₄ an der neue Teilchen bildenden Nukleation beteiligt. Sie trägt allerdings nur in geringem Umfang (< 10%) zum Kondensationswachstum frischer Teilchen bei. Wahrscheinlich sind bisher nicht identifizierte organische Spurengase für das Kondensationswachstum verantwortlich.

Fachvortrag

UP 4.5 Mo 17:30 E

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

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

Fachvortrag

UP 4.6 Mo 17:45 E

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

The SCanning Imaging Absorption spectrometer for Atmospheric ChartographY (SCIAMACHY) on ENVISAT-1 allows measurement of different tropospheric trace gases (e.g. NO₂, SO₂, CH₄) using the DOAS technique. Cloud detection algorithms are essential for calculating the vertical column density. A widely used method determines cloud fraction using broad band spectrometers, the Polarization Monitoring Devices (PMDs). A precise calculation of thresholds representing cloud free and completely cloudy scenarios is essential for the computation of cloud fractions. Image sequence analysis is suited to determine the lower threshold, which depends on region and time. The upper threshold is independent from earth albedo, but have to be calculated with depend to different physical, geometrical and instrumental properties. The results of HICRU can be combined with DOAS evaluation of O₂ and O₄ to retrieve further cloud parameters. This presentation shows the design of the algorithm as well as results and intercomparisons with other cloud algorithms.

Fachvortrag

UP 4.7 Mo 18:00 E

Massenspektrometrische Analyse der Residualpartikel von Eiswolken auf dem Jungfraujoch — ●S. WALTER¹, J. SCHNEIDER¹, N. HOCK¹, J. CURTIUS², S. BORRMANN^{1,2}, S. MERTES³, E. WEINGARTNER⁴, B. VERHEGGEN⁴, J. COZIC⁴ und U. BALTENSPERGER⁴ — ¹Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz — ²Johannes Gutenberg-Universität, Mainz — ³Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig — ⁴Paul Scherrer Institut, Villigen, Schweiz

Die Bildung von Niederschlag in mittleren Breiten erfolgt hauptsächlich unter Beteiligung der Eisphase. Bis heute ist nur in geringem Maße bekannt, welche chemischen Eigenschaften Aerosolpartikel haben, die als sogenannte Eiskeime die Bildung von Eisteilchen begünstigen.

Während zweier Feldexperimente (CLACE-3, CLACE-4) im Winter auf der Hochalpinen Forschungsstation Jungfraujoch wurde ein Aerodyne Aerosolmassenspektrometer (AMS) mit einem neuartigen Einlasssystem (Ice-CVI) gekoppelt. Diese Kombination ermöglichte je nach Wolkentyp und Betriebsmodus des Ice-CVI die Untersuchung von Eiskeimen sowie Residualpartikeln unterkühlter Wolkentropfen. Weiterhin wurden interstitielle Aerosolpartikel sowie das Hintergrundaerosol chemisch analysiert.

Ein Vergleich der AMS-Daten mit gemessenen Anzahlgrößenverteilungen (SMPS) zeigt, dass das Hintergrundaerosol zu etwa 95% aus verdampfbarem Material besteht. Das interstitielle Aerosol enthält einen größeren Anteil nicht-verdampfbare Bestandteile. Residualpartikel von Eiswolken weisen im AMS vernachlässigbare Massenkonzentrationen im Vergleich zu den SMPS-Daten auf, was auf hauptsächlich nicht-verdampfbare Material (z.B. Mineralstaub) in den Eiskeimen hinweist.

Fachvortrag

UP 4.8 Mo 18:15 E

Weiterentwicklungen des Aerodyne Aerosol Mass Spectrometer (AMS) — ●FRANK DREWICK¹, JOACHIM CURTIUS², SILKE HINGS¹, SÖREN ZORN², ANDREAS KÜRTE² und STEPHAN BORRMANN^{1,2} — ¹Max-Planck Institut für Chemie, Abteilung Partikelchemie, J.J. Becherweg 27, 55128 Mainz — ²Institut für Physik der Atmosphäre, Universität Mainz, J.J. Becherweg 21, 55128 Mainz

Das Aerodyne Aerosol Mass Spectrometer (AMS) ist das verbreitetste und am besten charakterisierte Aerosol Massenspektrometer zur on-line Messung thermisch verdampfbare Aerosolbestandteile. Wir präsentieren hier zwei Weiterentwicklungen dieses Instruments: Das Time-of-Flight Aerosol Mass Spectrometer (TOF-AMS) und das Ion-Trap Aerosol Mass Spectrometer (IT-AMS). Beim TOF-AMS wird durch Kopplung eines Flugzeit-Massenspektrometers mit dem AMS Aerosol Sammel-, Verdampfungs- und Ionisationssystem die Empfindlichkeit des Instruments deutlich verbessert sowie die Möglichkeit zur Einzelpartikelanalytik gegeben. Hochoflösende Flugzeitmassenspektrometrie ermöglicht ausserdem die Trennung von Ionen gleicher nomineller Massen mit unterschiedlicher elementarer Zusammensetzung, was die Zuordnung zu organischen Substanzen im Aerosol erheblich verbessert. Das IT-AMS verbessert ebenfalls den Ionen Duty Cycle im Vergleich zum Quadrupol Massenspektrometer und bietet ausserdem die Möglichkeit zu MS-MS Studien zum verbesserten Verständnis des organischen Partikelanteils.

Fachvortrag

UP 4.9 Mo 18:30 E

Entwicklung und Charakterisierung eines Massenspektrometers zur Messung einzelner Aerosolpartikel — ●MATTHIAS ETTNER-MAHL^{1,2}, MICHAEL KAMPHUS¹, FRANK DREWNICK² und STEPHAN BORRMANN^{1,2} — ¹Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz — ²Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Partikelchemie, Mainz

In dieser Arbeit stellen wir die Entwicklung und Charakterisierung eines Einzelpartikelmassenspektrometers vor. Das Instrument ist die Weiterentwicklung des in Jülich entwickelten Gerätes mit dem Namen SPLAT (Single Particle Laser Ablation Time-of-flight Mass Spectromete-

ter). Es handelt sich um ein bipolares Flugzeitmassenspektrometer, in dem die Aerosolpartikel mit einem UV-Laser verdampft und ionisiert werden. Es wurden zwei Hauptänderungen an dem Gerät vorgenommen, um die Effizienz und die Massenauflösung des Gerätes zu verbessern. Zum Einen wurde das Einlasssystem mit einer Aerodynamischen Linse ausgestattet, die die Aerosolpartikel zu einem dünnen Strahl fokussiert. Zum Anderen wurden je ein Reflektron in die Flugrohre des Massenspektrometers eingebaut und die Ionenquelle verändert. Dieser Aufbau erlaubt ein gleichzeitiges Messen der erzeugten Anionen und Kationen, und liefert somit ein vollständiges Bild der chemischen Zusammensetzung eines einzelnen Aerosolpartikels. Es werden hier der Aufbau, die Optimierung und Charakterisierung sowie erste Ergebnisse des Instrumentes vorgestellt.

UP 5 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Zeit: Dienstag 10:00–11:00

Raum: E

Hauptvortrag

UP 5.1 Di 10:00 E

SCIAMACHY global carbon gas measurements: methane, carbon dioxide, and carbon monoxide — ●MICHAEL BUCHWITZ, RÜDIGER DE BEEK, STEFAN NOEL, HEINRICH BOVENSMANN, and JOHN BURROWS — Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen FB1, Otto Hahn Allee 1, 28334 Bremen, Germany

The near-infrared nadir spectra of reflected solar radiation measured by SCIAMACHY on-board ENVISAT contain information on the vertical columns of important atmospheric trace gases such as the greenhouse gases carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄) and the air pollutant carbon monoxide (CO). The scientific algorithm WFM-DOAS has been used to retrieve this information. For CH₄ and CO₂ our main data products are column averaged mixing ratios (XCH₄ and XCO₂) determined by simultaneous measurements of the dry air mass (obtained from, e.g., O₂). Our CO data product is the CO vertical column. The SCIAMACHY data set is unique because of the high sensitivity of the near-infrared measurements with respect to concentration changes in the atmospheric boundary layer. This is a pre-requisite to get detailed information on regional surface sources and sinks which are currently poorly constrained on the global scale. In this context SCIAMACHY can be regarded as a predecessor of future dedicated satellite carbon missions such as OCO (USA) and GOSAT (Japan). We present the latest results of the data products for CO₂, CO, and CH₄.

Fachvortrag

UP 5.2 Di 10:30 E

Inverse modelling of aerosol properties using Multi-Axis DOAS measurements — ●UDO FRIESS¹, PAUL S. MONKS¹, JOHN J. REMEDIOS¹, THOMAS WAGNER², ALEXEJ ROZANOV³, and ULRICH PLATT² — ¹Space Research Centre, University of Leicester, United Kingdom — ²Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg — ³Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

A retrieval algorithm for the determination of aerosol properties using Multi-AXis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAX-DOAS) measurements based on non-linear optimal estimation is presented. Based on simulated MAX-DOAS measurements of the optical depth of the oxy-

gen dimer O₄ as well as on the variation of the intensity of diffuse skylight measured at different viewing directions and wavelengths, the capability of this measurement technique to derive the aerosol extinction profile as well as information on the phase function and single scattering albedo will be demonstrated. The information content, vertical resolution and retrieval errors under various atmospheric conditions will be discussed. The results of this model study suggest that the accuracy of MAX-DOAS measurements of the aerosol total optical depth is comparable with established methods of aerosol detection by Sun photometers (e.g. within the AERONET network) over a wide range of atmospheric conditions. Moreover, MAX-DOAS measurements contain information on the vertical profile of the aerosol extinction, and can be performed with a relatively simple, robust and self-calibrating instrumentation.

Fachvortrag

UP 5.3 Di 10:45 E

Konvektiver Transport von Schwefeldioxid in die obere Troposphäre über Brasilien — ●TANJA SCHUCK¹, FRANK ARNOLD¹, RAINER NAU¹, VERENA FIEDLER^{1,2}, HANS SCHLAGER², ANDREAS STOHL³ und LIISA PIRJOLA⁴ — ¹Max Planck Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen — ³Norsk institutt for luftforskning, Kjeller, Norwegen — ⁴Helsinki Polytechnical Institute, Helsinki, Finnland

Mit einem flugzeuggetragenen Massenspektrometer wurden Messungen von troposphärischem Schwefeldioxid im Südosten von Brasilien durchgeführt. Die in der freien Troposphäre gemessenen Molfraktionen zeigen eine große räumliche Variabilität. In Höhen zwischen 4 und 10 km befanden sich ausgeprägte SO₂-reiche Schichten, in denen die SO₂-Molfraktionen ähnlich hoch waren wie in der Grenzschicht. SO₂ aus bodennahen Emissionen wird durch Konvektion effektiv in große Höhen transportiert. Rechnungen mit dem Transportmodell FLEXPART weisen außerdem auf Ferntransport quer über den südamerikanischen Kontinent hin.

SO₂ hat als Vorläufer atmosphärischer Schwefelsäure einen großen Einfluss auf die Bildung von Aerosolen. Die gemessenen Werte sind ausreichend, um Partikelneubildung und Wachstum bis zur Größe von Wolkenkondensationskernen auszulösen.

UP 6 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Zeit: Dienstag 11:30–12:00

Raum: E

Fachvortrag

UP 6.1 Di 11:30 E

Development of a hemispherically scanning water vapour differential absorption lidar as a reference system for atmospheric measurements — ●DIETRICH ALTHAUSEN¹, VOLKER WULFMAYER², MARTIN OSTERMEYER³, RALF MENZEL³, and GERHARD EHRET⁴ — ¹Leibniz-Institute for Tropospheric Research, Leipzig, Germany — ²University of Hohenheim, Stuttgart, Germany — ³University Potsdam, Potsdam, Germany — ⁴Institute for Atmospheric Physics, German Aerospace Center, Oberpfaffenhofen, Germany

Accurate knowledge of the variability of atmospheric water vapour in space and time is of fundamental importance for a better understanding of the Earth's energy and hydrological cycles. For the measurement of the 4-d water vapour field with unprecedented spatial and temporal resolution a project for the development of a water vapour differential absorption lidar (DIAL) has been initiated. Goal is a mobile lidar which

permits a 360° scan within 1 minute and which provides water vapour profiles through the whole troposphere. The system is currently being developed by a consortium of universities and scientific institutes in Germany. It is planned to deploy the system for the first time within the international field campaign Convective and Orographically-induced Precipitation Study (COPS) in south-western Germany and eastern France in the summer of 2007. We will present a survey of the system, describe the main parts and their parameters and explain the development status.

Fachvortrag

UP 6.2 Di 11:45 E

Flugzeuggestützte Wasserdampfmessungen in der mittleren Atmosphäre — ●DIETRICH FEIST, STEFAN MÜLLER und NIKLAUS KÄMPFER — Institut für Angewandte Physik, Universität Bern, Schweiz

Wasserdampf spielt eine wichtige Rolle in vielen chemischen und dynamischen Prozessen in der Stratosphäre. Er ist massgeblich am natürlichen

Ozonabbau beteiligt, er ist das wichtigste Treibhausgas und er ist ein wichtiger Tracer für stratosphärischen Transport und Stratosphären-/Troposphärenaustausch. Die Messung der stratosphärischen Wasserdampfverteilung ist aber schwierig und die Anzahl der verfügbaren Datensätze nach wie vor gering.

Mit dem flugzeuggetragenen Mikrowellenradiometer AMSOS (Airborne Microwave Stratospheric Observing System) wurde die Wasserdampfverteilung über der Nordhalbkugel in jährlichen Flugkampagnen seit 1998 gemessen. Im November 2005 nahm das Instrument zusätzlich an der

tropischen SCOUT-O3-Kampagne teil. Dabei wurden jeweils entlang der Flugstrecke Wasserdampfprofile in einem Bereich von 15 bis ca. 60 km Höhe bestimmt.

Mit Hilfe der gewonnenen Daten beobachtet man eine zeitliche Veränderung der stratosphärischen Wasserdampfverteilung seit Ende der 90er Jahre. Ausserdem lassen sich damit die Möglichkeiten und Grenzen aktueller stratosphärischer Zirkulationsmodelle wie z.B. ECMWF aufzeigen. Sie bieten ebenfalls eine gute Basis zur Validierung von Satelliteninstrumenten wie MIPAS/Envisat oder MLS/Aura.

UP 7 Umwelt und Gesellschaft

Zeit: Dienstag 10:30–11:00

Raum: A

Fachvortrag

UP 7.1 Di 10:30 A

Mobile Datenerfassung für die strategische Umwelt- und Verkehrsplanung — ●RALF WILLENBROCK — gedas deutschland GmbH, 10587 Berlin, Pascalstr. 11, Traffic Technologies

Die strategische Umwelt- und Verkehrsplanung steht vor großen Zukunftsaufgaben. Nach dem aktuellen Bundesimmissionsschutzgesetz dürfen die Grenzwerte für Feinstaub (PM10) ab dem 1.1.2005 und die für NO₂ ab dem 1.1.2010 nur noch an einer begrenzten Anzahl von Tagen im Jahr überschritten werden. Das große Problem für die Umweltbehörden und die Öffentlichkeit besteht nun darin, dass die derzeitigen Meßmethoden zur Bestimmung der Luftqualität die tatsächliche Situation nur stationär und punktuell erfassen und somit die Datengrundlage für die Berechnung von Jahres-, Monats- oder Tagesmittelwerten in hohem Masse unbefriedigend ist.

Zur Erhebung von ergänzenden Flächendaten eignen sich besonders die in der Automobilindustrie etablierten Floating Car Data Technologien, die im Verkehr mit schwimmende Fahrzeugflotten und ihre komplexe Sensorik (GPS, Mobilfunk, Drehzahl, etc.) zur Erfassung der Verkehrslage und des Kraftstoffverbrauchs auf den befahrenen Streckenabschnitten nutzen. Die Volkswagen IT Tochter gedas hat in verschiedenen Pilotprojekten in Frankfurt, Athen, Hannover und Peking eine Methodik zur Erstellung von Schadstoffkatastern des CO₂-Mehrverbrauchs in einem Stadtgebiet auf GPS-Basis entwickelt, das hier vorgestellt werden soll. Erste Ergebnisse aus den Feldversuchen werden diskutiert und der Nutzen mobiler Datenerfassung für die strategische Umwelt- und Verkehrsplanung aufgezeigt.

Fachvortrag

UP 7.2 Di 10:45 A

Optimierung der Klimaschutzwirkung bei Wohnbaumaßnahmen. — ●JAN MIDDELBERG¹ und NIKO PAECH² — ¹FH Oldenburg, Ofener Str.16/19, 26121 Oldenburg — ²UNI Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg

Ein angenehmes Wohnklima muss nicht zu Lasten des Klimaschutzes gehen; optimierte Maßnahmen, wie z.B. eine an die Klimaverhältnisse angepasste Wärmerückgewinnung können, ohne Mehrkosten, beides verbessern. Die steil angestiegene CO₂-Emission übt einen starken Impuls auf das labile System Weltklima aus. Die Ergebnisse der Klimamodelle schwanken aber noch erheblich, so dass z.Z. nur die Handlungsmöglichkeit bleibt, die Emission zu verringern (Kyoto). In diesen Prozess müssen sehr viele Menschen einbezogen werden. Um Wohnungseigentümern Klimaschutz schmackhaft zu machen, wird durch einfach nachzuvollziehende Modellrechnungen gezeigt, für welche technischen Komponenten des Systems Wohnhaus bei Neubau oder Sanierung Investitionen lohnend sind, um nicht nur Energie -und damit Betriebskosten- einzusparen sondern auch gleichzeitig ein gesundes Wohnklima sicher zu stellen. Für einen nicht unerheblichen Teil der Wohnungen kann auch festgestellt werden, dass optimal angepasste Investitionen nicht nur dem globalen Klimaschutz dienen und das Wohnklima verbessern, sondern auch ohne Zuschüsse kostenneutral realisiert werden können.

UP 8 Umwelt und Gesellschaft

Zeit: Dienstag 11:30–12:00

Raum: A

Fachvortrag

UP 8.1 Di 11:30 A

Schallübertragung im Wind der Umwelt — ●ANDREAS STEPHANI¹, GÜNTER NITZ² und ALFONS STAHLHOFEN¹ — ¹Uni Koblenz, Institut für Physik, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz — ²Universität zu Köln, II. Physikal. Inst., Zülpicher Str. 77, 50937 Köln

Schallausbreitung wird erfahrungsgemäß von den atmosphärischen Bedingungen beeinflusst. So wird die Hörbarkeit einer entfernten Schallquelle an manchen Tagen - und ihrer Unhörbarkeit an anderen - vornehmlich mit dem Wind begründet, der den Schall "trägt", bzw. "fortbläst", obwohl die Windgeschwindigkeit typisch nur 1% der Schallgeschwindigkeit beträgt. In Freiluftexperimenten mit Schall bei 1000 Hz haben wir untersucht, ob laminare und turbulente Luftströmungen das noch offene Phänomen der Schallübertragung in der Umwelt bestimmen. Die vorläufigen Ergebnisse werden vorgestellt.

Fachvortrag

UP 8.2 Di 11:45 A

Stabile und radiogene Isotope als natürlich auftretende Tracer für die Untersuchung von Schwermetall-Mobilisierungsprozessen in einer Erzbergbauregion — ●MICHAEL SCHUBERT — UFZ Centre for Environmental Research; Dept. Analytical Chemistry; Permoserstr. 15; 04318 Leipzig

Erzbergbauregionen stellen häufig ein Problem bezüglich der Emission von Schwermetallen in die Umwelt dar. Voraussetzung für die Entwicklung angemessener Sanierungsstrategien in ehemaligen Erzbergbauregionen ist die Kenntnis von den Quellen und Ausbreitungspfaden der Schwermetalle. Das erfordert unter anderem eine Unterscheidung geogener und anthropogener bzw. großflächiger und punktueller Quellen. Einer der relevantesten Ausbreitungspfade von gelöst oder partikulär vorliegenden Schwermetallen sind Fließgewässer. Neben der Untersuchung der chemischen Zusammensetzung von Quell-, Bach- oder Flusswässern können zur Lokalisierung bzw. Benennung von Kontaminationsquellen und -pfaden Radionuklidmuster in Sedimentproben sowie Isotopensignaturen verschiedener stabiler Isotopenspezies als natürlich auftretende Tracer genutzt werden. Eine exemplarische Fallstudie wurde in der Bergbauregion Mansfeld (Sachsen-Anhalt) durchgeführt, wo aufgehaldetes Armerz und Schlacke sowie ein metallreicher sulfidischer Flugstaub die potentiellen Ausgangspunkte der Schwermetallemission darstellen.

UP 9 Poster: Hydrosphäre

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 9.1 Di 14:00 C

Imaging concentration profiles of water boundary layer by Double-Dye LIF and inverse modelling — ●ACHIM FALKENROTH¹ and BERND JÄHNE^{1,2} — ¹Institut für Umweltphysik, IUP, Heidelberg — ²Interdisziplinäres Zentrum f. Wissenschaftl. Rechnen, IWR, Heidelberg

Laser-Induced Fluorescence (LIF) is applied to observe directly the mechanism of gas exchange in the aqueous viscous boundary layer.

In order to make dissolved oxygen visible, a new class of fluorescent dyes is used with a life time in the order of microseconds, so that the quenching constant for dissolved oxygen is sufficiently high for sensitive measurements. Absorption spectra, fluorescent spectra, and the quenching constant are measured.

Depth profiles of the O₂ concentration are obtained by two competing techniques. The first technique uses a standard vertical laser sheet and is suitable for a measurement sector up to several centimetres down from the water surface with a resolution in the order of 50–100 μm.

The second technique uses a second dye that attenuates the emitted fluorescent light differently for different wavelengths so that the shape of the observed fluorescence spectrum depends on the path length of the light in the water. For a given wavelength, the fluorescence received is the integrated intensity over a characteristic depth $\hat{z} = \alpha^{-1}(\lambda)$, where $\alpha(\lambda)$ is the absorption coefficient of the dye solution. Because $\alpha(\lambda)$ is known, the depth-dependent concentration can be computed from the spectra as a linear inverse problem.

This technique is specially useful for water surfaces undulated by waves, because it results in a coordinate system fixed to the water surface.

UP 9.2 Di 14:00 C

Gas Exchange Measurements: The Chemically Enhanced Gas Transfer of Carbon Dioxide at the Water Surface. — ●KAI ARMIN DEGREIF¹, JOACHIM KUSS², and BERND JÄHNE¹ — ¹Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen, Im Neuenheimer Feld 368, D-69120 Heidelberg — ²Institut für Ostseeforschung, Seestr. 15, D-18119 Warnemünde

The exchange of carbon dioxide between the atmosphere and the ocean is a fundamental problem in earth sciences. Despite the fact that hydrodynamics at the free water surface is poorly understood, CO₂ exchange is complicated by chemical reaction of the dissolved CO₂ with bicarbonate and carbonate ions present in the ocean. At low turbulence intensity at the water surface the concentration gradients can significantly be influenced by chemical reactions leading to enhanced gas transfer.

Laboratory experiments were performed using the “controlled-leakage”-technique permitting measurements of the gas transfer rates at the water surface with a temporal resolution of a few minutes. For a sensitive measurement of the chemical enhancement simultaneous gas exchange measurements were performed with CO₂ and N₂O.

The effect of the chemically enhanced gas transport was demonstrated under a variety of chemical and physical conditions. The experimental results are in agreement with a simple theoretical model. For clean water surfaces chemically enhanced transport occurs only at low wind speeds. If wind-waves are damped by the presence of a surfactant, chemical enhancement can be observed at wind speeds up to 6 m/s in the annular experimental facility.

UP 9.3 Di 14:00 C

Noble gases in fluid inclusions of speleothems: a new palaeoenvironmental proxy? — ●Y. SCHEIDEGGER¹, M.S. BRENNWALD¹, V.S. HEBER², R. WIELER², and R. KIPFER^{1,2} — ¹Water Resources & Drinking Water, Eawag, Switzerland — ²Isotope Geochemistry & Mineral Resources, ETH Zürich, Switzerland

The concentrations of dissolved atmospheric noble gases in water reflect temperature and salinity of the water that prevailed during gas exchange between the water and the atmosphere. This principle has been successfully applied to reconstruct palaeoenvironmental conditions from

groundwater or from pore water of lake sediments. While both these archives provide long-term palaeoclimatic records, their temporal resolution remains limited due to mixing and diffusion in the water. We therefore propose to apply noble gases as palaeoenvironmental proxies in water inclusions of speleothems, which provide a well-defined and high-resolution timeframe. While experimental difficulties prevented the assessment of the potential of this archive until now, we recently developed a new approach to determine the noble gas abundance in fluid inclusions of speleothems. We found that a large fraction of the noble gases we extracted from bulk speleothem samples originate from air inclusions. In addition to this air component, we observed a small component with the same noble-gas signature as air-equilibrated water, which indicates that this latter fraction originates from water inclusions in the speleothems. This shows that the noble gas signature of the water inclusions is experimentally accessible, which supports the potential of noble gases in water inclusions in speleothems as palaeoenvironmental proxies.

UP 9.4 Di 14:00 C

Environmental tracers indicate exceptional mixing event in Lake Lugano, Switzerland — ●CHRISTIAN P. HOLZNER¹, WERNER AESCHBACH-HERTIG², MARCO SIMONA³, and ROLF KIPFER^{1,4} — ¹Water Resources and Drinking Water, Eawag, Switzerland — ²Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg — ³Ufficio Protezione e Depurazione Acque, Bellinzona, Switzerland — ⁴Institute of Isotope Geochemistry and Mineral Resources, ETHZ, Switzerland

The deep northern basin of Lake Lugano ($z_{max} = 288$ m, mean residence time ~ 14 yrs) showed a permanent stratification over the last few decades due to strong eutrophication. Seasonal mixing only reached down to 60 - 100 m water depth and the deep water below was stagnant and anoxic. In winter 1999/2000 first signs of a decrease of the stratification stability were observed. The very long, cold and windy winter of 2004/2005 finally lead to a “complete overturn” of the northern basin of Lake Lugano, i.e. to a massive deep water exchange and drastic changes in the distribution of oxygen and nutrients in the water column.

Lake Lugano was monitored using noble gases and other environmental tracers (like SF₆) since 1990. Here we compare measurements from 2005 (shortly after the mixing event) with earlier data. Helium concentrations decreased in the deep water because terrigenic ⁴He and tritiogenic ³He that had accumulated in the deep water were transferred to the shallower water and partly released to the atmosphere. SF₆ increased close to atmospheric equilibrium concentrations in the whole lake. Therefore, environmental tracers clearly indicate a considerable deep water renewal and gas exchange in winter 2004/2005.

UP 9.5 Di 14:00 C

Imaging System for Simultaneous Slope and Height Measurements of Short Wind-Waves — ●ROLAND ROCHOLZ and BERND JÄHNE — Institut für Umweltphysik, Heidelberg

A novel imaging system for the measurement of short wind waves named imaging slope/height gauge (ISHG) is described. It is designed for the simultaneous measurement of wave slopes and wave heights with high spatio-temporal resolution and a reconstruction of the moving water surface. Gas-exchange experiments and studies of the fluid dynamics at wind wave tanks are the framework of this effort. The technique is based on slope measurement by means of refraction, height measurement using infrared absorption, telecentric illumination, and telecentric imaging. The setup utilizes a programmable, area extended light source and a high speed camera with more than 1000 frames/s. In order to measure both components of the wave slope and the water height, the position-dependent intensity of the light source is varying between four distinct states. The telecentric illumination suppresses the influence of height variations on slope measurement. The telecentric imaging keeps the image magnification constant, even in the presence of higher wave amplitudes.

UP 10 Poster: Boden- und Agrarphysik

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 10.1 Di 14:00 C

Strukturerkennung von Böden mit der ERT-Computertomografie — ●HANS LUSTFELD¹, M. REISSEL², S. JONGEN¹ und A. KLEEFELD¹ — ¹Forschungszentrum Jülich, IFF, 52425 Jülich — ²Fachhochschule Aachen, Abteilung Jülich, 52428 Jülich

Mit der **Electrical Resistivity Tomography** versucht man, Aussagen über Eigenschaften von Bodenschichten zu erhalten, indem man Elek-

troden dicht unter der Oberfläche und in der Tiefe anbringt, die Strom injizieren und Spannungen messen können. Dabei ist von Interesse, wie genau Bodenstrukturen mit diesem Verfahren erkannt werden können, d.h. wo die Grenzen dieses Verfahrens liegen.

In einem 2 dimensionalen Modell werden Böden mit Strukturen verschiedener Kontur und Feinheit eingegeben und die Genauigkeit untersucht, mit der das ERT Verfahren diese Strukturen rekonstruieren kann.

UP 11 Poster: Atmosphärische Aerosole

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 11.1 Di 14:00 C

A silencer for exhaust fumes of combustion engines — ●MATHIAS SCHMITZ — Sitzbuchweg 30, 69118 Heidelberg

The presentation relates to a silencer for exhaust fumes of combustion engines and the procedure of cleaning exhaust fumes produced by combustion engines, which belongs to a patent application and the German technical design NR.20 2004 002 397.0. Observations have showed that the increasing combustion of fossil fuels (e.g. Benzene, Petrol, Gasoline, Diesel and Natural Gas) has lead to an increased global warming effect. Furthermore, the European mountains have showed a decline in nascent distance in height and of the zero degree border. These mountains and low mountain region of millennia old glaciers, ice and snow are thawing out. This invention proposes that a connection consists between the combustion of fossil fuels and global warming. Accordingly, there is a need for cleaning exhaust fumes from combustion heat power machines. The claim is; that a silencer appliance for exhaust fumes of combustion engines with a heat swapper in the exhaust appliance with a liquid conductor of heat bearer cools exhaust fumes. The liquid conductor of heat transports the heat into a cooler and that an opening is arranged for the water from the condensed vapour. The exhaust fumes caused by combustion contain water, which needs to be condensed.

UP 11.2 Di 14:00 C

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

In der aktuellen Tagesdiskussion gewinnt die Problematik der Belastung durch Feinstäube stark an Bedeutung. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft beinhaltet Grenzwerte für die Emission und die Immission luftfremder Stoffe. Werden Mindestabstände unterschrit-

ten, muss bereits im Genehmigungsverfahren von Anlagen mit Hilfe von Ausbreitungssimulationen nachgewiesen werden, dass es zu keiner übermäßigen Beeinträchtigung der Umwelt kommen wird.

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

UP 11.3 Di 14:00 C

Retrieval of Aerosol Properties over bright reflecting desert regions from top of atmosphere radiance — ●TILMAN DINTER, W. VON HOYNINGEN-HUENE, and J.P. BURROWS — IUP, Universität Bremen

The effect of aerosols on climate can only be estimated with confidence if the high spatial and temporal heterogeneity of the aerosol properties is monitored. In particular retrieving aerosol properties from satellite remote sensing over a bright surface is a challenging problem in the research of atmospheric and land applications. An approach to retrieve aerosol properties over brighter surfaces such as arid and semiarid areas over the Sahara Desert is proposed and investigated. The consideration of increased surface reflectance in lookup tables (LUT) and the retrieval scheme enables a modification of the BEAR-approach (Bremen AErosol Retrieval) [c.f. von Hoyningen-Huene et al., 2003] to extend its application to brighter regions. Examples of aerosol optical thickness (AOT) derived using the BEAR-algorithm over the Sahara Desert reveal various dust sources, which are important contributors to airborne dust transported over long distances. The AOT and surface reflectance are determined simultaneously in the algorithm using LUT to match satellite observed spectral top of atmosphere radiances, measured by the Medium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS), are used.

UP 12 Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 12.1 Di 14:00 C

Eine lineare Oktupolfalle zur Untersuchung von atmosphärischen Aerosolpartikeln mit Synchrotronstrahlung — ●BJÖRN ÖSTERREICHER, JAN MEINEN, SUSANNE SCHULZE und THOMAS LEISNER — TU Ilmenau, Inst.f. Physik, FB Umweltphysik, PF 100565, 98684 Ilmenau

Es wird eine elektrodynamische Linearfalle zur Untersuchung gespeicherter Nanopartikel-Ensemble am BESSY vorgestellt. In diese Falle sollen mittels einer aerodynamischen Linse über einen Quadrupolumlenker einfach negativ geladene Partikel verschiedener Größen (5...20nm) kontinuierlich eingespeist werden. In der Falle sammelt sich ein Teilchenensemble (10E8 Partikel) an und wird kollinear definierbarer Synchrotronstrahlung ausgesetzt. Die Partikel werden so durch Innerschalenionisation und Auger-Zerfall umgeladen. Die nun positiven Teilchen verlassen kontinuierlich die Falle und werden mittels eines Daly-Detektors nachgewiesen ("Negativ-Neutral-Positiv-Prinzip"). Dieses Verfahren vermeidet Strahlenschäden, die bei der Untersuchung größerer gefangener Einzelpartikel auftreten können. Der Einfluß der Partikelgröße und -zusammensetzung

auf die Form der NEXAFS-Spektren soll untersucht werden. Der Aufbau sowie erste Vorexperimente werden vorgestellt.

UP 12.2 Di 14:00 C

Improvement of the Detection Limit of Active-DOAS-Measurements by use of fibre coupled light source — ●ANDRÉ MERTEN and ULRICH PLATT — Institut für Umweltphysik, Heidelberg

In active DOAS-measurements, the minimum detectable optical density and thus the detection limit for trace gases are primarily determined by the spectral stability of the light source e.g. a Xenon high-pressure lamp. This is particularly important in spectral ranges where Xe-lines exist. Due to the large temperature gradient and turbulent flow inside the arc these spectral structures strongly vary with time and across the arc of the Xe-high pressure lamp. The use of fibre coupled Xe-light source together with a mathematical treatment reduces the residual structures up to a magnitude. With this new optical set-up it is possible to design a new type of long-path devices, which are easier to handle and show a larger flux of light.

UP 12.3 Di 14:00 C

New application software for Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) — ●ANDRÉ MERTEN — Institut für Umweltphysik, Heidelberg

The opportunity offered by the Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) to do an automatic measurement and analysis of atmospheric trace gases has not been used because of the lack of adequate software. The requirements of modern measurement software were studied and a new, easier to handle DOAS-software based on Labview was developed, which can be used to monitor trace gases. It offers a complete control by Graphical User Interface, an automatic documentation mode and remote controlling via LAN or Internet. Passive as well as active DOAS devices (long path telescope, White Cell) can be controlled. As an example, an automatic trace gas monitoring system based on a long path telescope with modern LED light source, which can supervise air quality e.g. in urban as well in hazardous industrial areas is presented.

UP 12.4 Di 14:00 C

On the *in situ* measurement of H_2O isotopic ratios in the UT/LS by means of diode laser spectroscopy — ●CHRISTOPH DYROFF¹, ANDREAS ZAHN¹, PETER WERLE^{1,2}, and WOLFGANG FREUDE³ — ¹Forschungszentrum Karlsruhe (IMK), Germany — ²CNR-National Institute for Applied Optics, Florence, Italy — ³Universität Karlsruhe (IHQ), Germany

Studies of the isentropic transport of water vapour into the lower stratosphere, and the vertical transport into the tropopause region (extratropics) or the tropical transition layer (TTL) will contribute to an improved understanding of the water vapour budget in the upper troposphere and in the lower stratosphere (UT/LS). This will help to assess the potential change of water vapour and its impact to the Earth's radiation budget and climate change.[1]

H_2O mixing ratios typically range between a few thousand parts per million by volume (ppmv) in the tropical troposphere to about 5 ppmv in much dryer lower stratospheric regions, giving rise to the need for a high dynamic range as well as very low detection limits of the order of 1×10^{-6} fractional absorbance to assess even high δD values around -70 ‰. Suitable spectral regions, ranging from the near-infrared to the mid-infrared, as well as the constraints of their selection are presented. An instrumental design along with calibration procedures for the *in situ* measurement of the isotopic ratios $\delta^{18}O$, $\delta^{17}O$, and δD in water vapour by means of tunable diode laser spectroscopy is given, and preliminary laboratory results are discussed.

[1] A. Zahn, J. Atmos. Chem., **39**, 303-325 (2001).

UP 13 Poster: Umwelt und Gesellschaft

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 13.1 Di 14:00 C

Schiffsrumpf — ●MATHIAS SCHMITZ — Sitzbuchweg 30, 69118 Heidelberg

Bekannt sind Boote, die in schneller Fahrt, in sogenannter Gleitfahrt fahren. Dabei hebt sich der Bootsrumpf aus dem Wasser und gleitet meist im Heckbereich über das Wasser. Es gibt mehrere Deutungen dieses Phänomens. Die Bootsform soll das Gleiten bewirken. Es gibt keine langen, schlanken und stromlinienförmigen Rümpfe, die nach dem Gleitprinzip fahren. Gleitrümpfe sind bis ca. 20 Meter lang, höchstens 30 bis 40 Meter. Nun soll ein Schiffs- und Bootsrumpf insbesondere für große, mehrere hundert Meter lange Schiffe vorgestellt werden, welcher nach dem Gleitprinzip fährt und auch ein großes Längen / Breitenverhältnis aufweisen kann.

Ein Schiff schwimmt nach dem archimedischen Prinzip. Das Gewicht ist gleich dem verdrängten Wasser. Bei Fahrt durchs Wasser kommt ein Unterdruck durch die Bewegung des Schiffsrumpfes im Verhältnis zum Wasser hinzu gemäß der Gleichung von Daniel Bernoulli. Das Schwimmen eines fahrenden Schiffes besteht aus archimedischer Verdrängung und einem dynamischen Teil, quadratisch abhängig von der Geschwindigkeit:

Die Idee ist nun, daß ein Boot ins Gleiten kommt, sobald der dynamische Bernoullidruck (gemessen in Höhe Wassersäule) größer wird wie der

Tiefgang des Bootes oder Schiffes. Für ein Rennboot oder Runabout in Gleitfahrt wird das Bootsgewicht vom dynamischen Druck multipliziert mit der eingetauchten Heckfläche getragen, der Rest des Bootskörpers wird aus dem Wasser gehoben.

UP 13.2 Di 14:00 C

Freizeitlärm: vernachlässigbarer Hintergrundeffekt oder nichttriviale Exposition? — ●HELMUT KERSCHSIEPER¹, CHRISTIAN DEICHMÜLLER² und ALFONS STAHLHOFEN³ — ¹Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr, Ferdinand Sauerbruchstr. 1, 56073 Koblenz — ²Stadtplanung Architektur Immissionsschutz, Pestalozzistr. 5, 56179 Vallendar — ³Universität Koblenz, Institut für Physik, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz

Eine Untersuchung der Lärmbelastung in von Lärmschutzmaßnahmen nicht abgedeckten Bereichen des Alltages wird vorgestellt. Dazu wurde anhand der Studie "Mobilität in Deutschland" der fiktive akustische Tagesablauf einer Musterfamilie zugrunde gelegt und die wichtigsten zu erwartenden Schalleignisse nachgemessen. Das Resultat zeigt, dass die Lärmexposition im Bereich der Freizeit bedenklich hoch ist und in sensiblen Bereichen wie Kindergärten Handlungsbedarf besteht. Ferner wird klar, dass praktischer Lärmschutz Methoden der Systemanalyse anwenden muss, um effektiv zu wirken.

UP 14 Poster: Neuartige Messverfahren in der Umweltphysik

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 14.1 Di 14:00 C

Eine neuartige Methode zur raumzeitlichen Analyse von Strömungen in Grenzschichten — ●MARKUS JEHL^{1,2} und BERND JÄHNE^{1,2} — ¹Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen, Universität Heidelberg — ²Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg

Für Untersuchungen des Gasaustausches zwischen Atmosphäre und Ozean werden Kenntnisse über das zeit- und ortsaufgelöste wasserseitige Strömungsfeld benötigt. Weil die Strömung dreidimensional und instationär ist und sich in der wasserseitigen Grenzschicht, d. h. innerhalb des ersten Millimeters unter der wellenbewegten Wasseroberfläche, befindet, können konventionelle Methoden, wie PIV, nicht eingesetzt werden.

Ein Flüssigkeitsvolumen wird von LEDs durchleuchtet. Glashohlkugeln werden der Flüssigkeit beigemischt und dienen als Tracerpartikel. Eine Kamera, die von oben auf die Wasseroberfläche gerichtet ist, nimmt Bildsequenzen auf.

Der Abstand einer Hohlkugel zur Wasseroberfläche wird durch einen Licht absorbierenden Farbstoff kodiert. Indem man LEDs zweier verschiedener Wellenlängen benutzt, wird es möglich, Tracerpartikel verschiedener Größe zu verwenden.

Die drei Geschwindigkeitskomponenten der Strömung erhält man, indem man eine Erweiterung der Methode des optischen Flusses verwendet, bei der die vertikale Geschwindigkeitskomponente aus der zeitlichen Helligkeitsänderung bestimmt wird.

Zur Verifikation wird die Technik in einer laminaren Rieselfilmströmung und einem Konvektionstank eingesetzt.

UP 14.2 Di 14:00 C

Combination of confocal Raman microscopy with optical tweezers to create a databank of microbial samples — ●ELZBIETA MIELCAREK, RALF PÄTZOLD, MAIKE KEUNTJE, and ANGELIKA ANDERS-VONÄHLFTEN — Institut für Biophysik, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Raman spectroscopy provides information about molecular vibrations usefull for sample identifications. We enhanced a confocal Raman microscope with optical tweezer concept to study anaerobically ammonium oxidizing bacteria which take part in biological nitrogen transformation. The so-called anammox process, in which ammonium is oxidized with nitrite to nitrogen gas, is a promising alternative to current methods of nutrient nitrogen removal from wastewater. The research involves the construction and calibration of a single beam optical tweezer laser trap apparatus and the use of this trap to obtain spectra of pure bacteria cultures. Strongly focused laser beams capable of physically trapping and manipulating small particles enable us to observe specific bacteria on a longer time scale. Furthermore, it is possible to move them to distinct places to carry out subsequent observations. We like to create a universal database of spectra of different bacteria in order to acquire the possibility to identify signals from heterogeneous biofilms.

UP 14.3 Di 14:00 C

A new balloon-borne optical sensor for the measurement of ozone and other stratospheric trace gases — ●MAREILE WOLFF, ANDREAS HERBER, and OTTO SCHREMS — Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

We developed a light-weight balloon-borne sonde (PIOS: platform independent optical sensor) for the simultaneous measurement of trace gas profiles in the stratosphere. Its measuring principle is based on the detection of sunlight intensity with a miniature spectrometer. The wide spectral coverage of the miniature spectrometer (200 - 850 nm) offers

the possibility for measurements of trace gases which absorb within this wavelength range, e.g. O₃, NO₂, and BrO. The new sensor can be operated anywhere in the world due to the low weight of the payload (1.7 kg) and the autonomous portable telemetry system. This and the moderate price make it a very versatile tool for satellite validation and for case studies, which require a high number of launches. The sonde does not need temperature stabilisation, although the spectrometer experiences temperature changes of approx. 15 K (inside a polystyrene box) during the ascent. Inflight corrections were applied, which compensates the effects of temperature changes. In a first demonstration of its performance ozone profiles were retrieved from the irradiance measurements with an adapted Dobson-spectrometer algorithm. The comparison of the determined ozone profiles with profiles measured by ECC sondes and LIDAR shows good agreement within 10% and 20% for altitudes between 15 km and the burst point of the balloon (≈ 37 km).

UP 14.4 Di 14:00 C

Ein neuartiges flugzeuggetragenes Ionen-Molekül-Reaktions-Massenspektrometer zur Messung atmosphärischer Spurengase — ●RAINER NAU¹, MICHAEL SPEIDEL¹, VERENA FIEDLER^{1,2}, FRANK ARNOLD¹ und HANS SCHLAGER² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

Es wurde ein neuartiges flugzeuggetragenes Ionen-Molekül-Reaktions-Massenspektrometer zur Messung atmosphärischer Spurengase und Ionen entwickelt. 2004/2005 wurden bereits eine Reihe von Messflügen durchgeführt. Bei diesen Flügen wurden sehr genaue und schnelle Messungen des atmosphärischen Spurengases SO₂ durchgeführt. Wesentliche Komponenten des Instruments sind ein Ionenfallen-Massenspektrometer, ein Strömungsreaktor und eine Ionenquelle. Während des Fluges wird mit isotopisch markiertem SO₂ permanent kalibriert. Weitere Entwicklungen zum Nachweis anderer atmosphärischer Spurengase sind in Vorbereitung.

UP 15 Poster: Atmosphäre und Klima

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 15.1 Di 14:00 C

Ozone Depletion Events, in the Polar Boundary Layer in Spring: A Model Study — ●MATTHIAS PIOT and ROLAND VON GLASOW — Institut fuer Umweltphysik 69120 Heidelberg

Reactive halogens play a major role in ozone depletion events (ODE). The reaction of bromine atoms with ozone, followed by the self-reaction of bromine oxides (BrO) represents a catalytic loss mechanism for ozone in the polar boundary layer (PBL). However, the triggering of the so-called "bromine explosion" remains unclear. We used the chemical and microphysical model MISTRA to study the mechanisms leading to these observed depletions in the boundary layer. We will present model results where we used prescribed bromine or chlorine fluxes as responsible for ODEs. Our sensitivity study consisted in a set of four-day runs where we changed initial mixing ratios or fluxes (or both) of 19 different species (including halogens, NO_x, NO_y, DMS, H₂O₂, HCHO...) and compared the results with base runs. Temperature and humidity has also been examined. We investigated the importance of these compounds for the chemistry of the PBL and focused on species which influence the occurrence of an ODE. In addition to the sensitivity study, we are now examining the role that frost flowers play in the bromine explosion, using MISTRA in the lagrangian 1D mode. The considered column passes over a field of frost flowers, followed by an area of open lead. We observed that all the bromide from sea salt aerosols is released to the gas phase. Our results indicate that aerosols from frost flowers are probably not directly responsible for the bromine explosion and that additional cycles have to be taken into account.

UP 15.2 Di 14:00 C

Retrieval of tropospheric NO₂ by synergistic use of ENVISAT/SCIAMACHY and ground-based solar FTIR measurements at the Zugspitze — ●RALF SUSSMANN¹, WOLFGANG STREMMER¹, JOHAN P. BURROWS², ANDREAS RICHTER², WOLFGANG SELER¹, and MARKUS RETTINGER¹ — ¹Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen — ²Universität Bremen, Institut für Umweltphysik

Columnar NO₂ from FTIR measurements at the Zugspitze (47° N, 11° E, 2964 m asl.) was investigated synergistically with SCIAMACHY satellite data (Univ. Bremen algorithm UB1.5). A new concept to match FTIR data to the time of satellite overpass makes use of the NO₂ daytime increasing rate retrieved from the FTIR data set. SCIAMACHY data within a 200-km selection radius were considered, and a pollution-clearing scheme was developed to select only pixels corresponding to clean background tropospheric conditions. Analysis of the averaging kernels gives proof that at mountain-site FTIR is a highly accurate measure for the stratospheric column, while SCIAMACHY shows significant tropospheric sensitivity. Based on this finding, we set up a combined a posteriori FTIR-SCIAMACHY retrieval for free tropospheric NO₂. It yields an annual cycle with variations between 0.75-1.54E+15 cm⁻² and an intermediate phase between that of the well known boundary layer and the stratospheric annual cycles. The outcome is a concept for an integrated global observing system for tropospheric NO₂ that comprises DOAS NADIR satellite measurements and a set of latitudinally distributed mountain-site or clean-air FTIR stations.

UP 15.3 Di 14:00 C

Modeling halogen chemistry in volcanic plumes — ●ROLAND VON GLASOW¹, NICOLE BOBROWSKI¹, and ALESSANDRO AIUPPA² — ¹Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany — ²Dipartimento CFTA, Universita di Palermo, Italy

Bromine oxide has been measured in the plumes of several slowly erupting volcanoes. We compared field measurements from Mt. Etna, Italy with results from a one-dimensional model that was initialized with volcanic plume compositions according to a thermodynamic model. Assuming an "effective source region" where plume air is being mixed with ambient air at still high temperatures we were able to reproduce the measurements for BrO and SO₂ very well. The model includes a parameterization for the horizontal entrainment of background air as well as a detailed set of gas-phase and aerosol-phase reactions. We will show a comparison with data and discuss the results and possible implications of this for the chemistry of the troposphere.

UP 15.4 Di 14:00 C

Ground-based solar absorption measurements of CH₄ — ●THORSTEN WARNEKE¹, JUSTUS NOTHOLT¹, VOLTAIRE VELAZCO¹, KATINKA PETERSON¹, and OTTO SCHREMS² — ¹Institut für Umweltphysik, Universitaet Bremen — ²Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

Methane (CH₄) is an important greenhouse gas in the atmosphere, which is addressed in the Kyoto-protocol. Since pre-industrial times its concentration has more than doubled. For the prediction of the future atmospheric concentration of methane a better understanding of the sources and sinks is needed. Information about atmospheric CH₄ is mainly inferred from in situ measurements. The main limitation of these measurements is their sparse spatial distribution. Recently global atmospheric CH₄ data retrieved from the satellite instrument SCIAMACHY on ENVISAT became available. These data provides important information on methane sources and sinks. However, satellites measure the atmospheric CH₄ column which is a different kind of information than the atmospheric CH₄ in situ measurements. Especially due the strong decrease of CH₄ in the stratosphere the in situ and satellite measurements are not directly comparable. In this work we link the satellite measurements to the in situ measurements by deriving tropospheric and total column concentrations of methane from ground-based solar absorption measurements at Ny Alesund (Spitsbergen, 79°N). The ground-based FTIR-data is compared with in-situ and SCIAMACHY satellite data.

UP 15.5 Di 14:00 C

Ground-based solar absorption measurements of CO - satellite validation and model comparison — ●VOLTAIRE VELAZCO¹, JUSTUS NOTHOLT¹, THORSTEN WARNEKE¹, and OTTO SCHREMS² — ¹Institut für Umweltphysik, Universitaet Bremen — ²Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

Ground-based solar absorption measurements using Fourier transform infrared (FTIR) spectrometers provide precise information about the concentration profiles of many atmospheric trace gases. Therefore these measurements play a vital role for the validation of current and future satellite instruments measuring atmospheric trace gases. Carbon Monoxide (CO) volume mixing ratio (VMR) profiles retrieved from ship borne solar absorption measurements recorded on the Atlantic have been compared with space borne measurements by the Measurements of Pollution in the Troposphere (MOPITT) instrument. The higher vertical resolution of the ground-based measurements allows to detect enhancements in the upper troposphere, which are not seen by MOPITT. The contributions of different sources such as biomass burning, fossil fuel combustion and oxidation of methane (CH₄) and non-methane hydrocarbons (NMHC) have been quantified.

UP 15.6 Di 14:00 C

Ground-based solar absorption measurements of CO₂ — ●RONALD MACATANGAY¹, JUSTUS NOTHOLT¹, THORSTEN WARNEKE¹, and CHRISTOPH GERBIG² — ¹Institut für Umweltphysik, Universitaet Bremen — ²Max Planck Institut für Biogeochemie, Jena

Carbon dioxide is the most important anthropogenic greenhouse gas. Remote sensing measurements of CO₂ from space are likely to become important constraints on carbon cycle processes in the near future. These measurements cannot be validated with in situ measurements, because the in situ measurements are of a single point and the satellites measure a weighted column integral. The measurement of solar absorption via ground-based Fourier transform interferometers (FTIR) can measure the same column integrals as the satellite but do so at a fixed point, making it amenable to direct comparison with aircraft or in situ observations. First results of solar absorption measurements performed during the Carboeurope Regional Experiment in France are presented.

UP 15.7 Di 14:00 C

Analysis of NO_x mixing ratios in the middle atmosphere determined by HALOE data — ●SHAHIN KAZEMINEJAD, JUSTUS NOTHOLT, JOHN.P BURROWS, CHRISTIAN VON SAVIGNY, and MIRIAM SINNHUBER — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

The chemical composition of the middle atmosphere can be strongly influenced by Solar Proton Events (SPEs) and Energetic Electron Precipitation Events (EEPs). These events are well known sources of NO_x (N, NO, NO₂) and HO_x (H, OH, HO₂), which both contribute to ozone loss in the middle atmosphere. Due to its long lifetime significant amounts of NO_x produced by large particle events in the mesosphere and the upper stratosphere can be transported down into the middle and lower

stratosphere during polar winter, where NO_x is a key species in ozone loss. Thus large particle events can potentially contribute significantly to stratospheric ozone loss. This study uses NO_x measurements of the Halogen Occultation Experiment (HALOE) instrument onboard the UARS satellite covering the years 1991 - 2005, to investigate mesospheric NO_x production during more than one solar cycle.

UP 15.8 Di 14:00 C

Dated speleothems: archives of the paleoenvironment (DAPHNE) — ●AUGUSTO MANGINI — Forschungsstelle Radiometrie, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany

In Summer 2005 the Deutsche Forschungsgemeinschaft approved funding for the Forschergruppe 668 (DAPHNE). In this interdisciplinary research group several researchers and scientists from Heidelberg, Bochum, Innsbruck and Trento collaborate to study speleothems over a period of six years. The intention of DAPHNE is to understand the basic mechanisms which control speleothem growth and composition by the combined application of field and laboratory experiments. In particular, the impact of kinetic fractionation processes on the oxygen isotope signal will be quantified. The knowledge of these basic mechanisms will allow for the first time to obtain high resolution information about the intensity of past precipitation and temperature from stalagmites. Hereby, speleothems will advance to a precisely dated continental archive providing quantitative climate information. By the application to Late Quaternary speleothems we will reconstruct the temporal and spatial variability of precipitation and temperature on a supra-regional scale. These data will represent an important basis for prognostic climate modeling. DAPHNE Members: A. Mangini, D. Scholz, A. Schröder-Ritzrau, C. Spötl, M. Isenbeck-Schroeter, D. Polag, D. K. Richter, S. Niggemann, S. Frisia, R. Miorandi, W. Aeschbach-Hertig, T. Kluge, B. Kromer, J. Fohlmeister

UP 15.9 Di 14:00 C

Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change (NOVAC) - Objectives and scientific chances. — ●CHRISTOPH KERN¹, NICOLE BOBROWSKI¹, ULRICH PLATT¹, and BO GALLE² — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany — ²Department of Radio and Space Science, Chalmers University of Technology, Horsalsvagen 11, S-412 96 Gothenburg, Sweden

The idea of the NOVAC project is to establish a global network of stations for the quantitative measurement of volcanic gas emissions by UV absorption spectroscopy making use of a novel type of instrument, the scanning dual-beam miniature Differential Optical Absorption Spectrometer (Mini-DOAS). Primarily, the instruments will be used to provide new parameters in the toolbox of volcanic observatories for risk assessment, gas emission estimates and geophysical research on the local scale. In addition to this, global estimates of volcanic gas emissions and their influence on climate change and stratospheric ozone depletion will be studied. In particular, large scale validation of satellite instruments for observing volcanic gas emissions will be possible for the first time.

Work on the NOVAC Project began in October, 2005. The presentation will include a description of the measurement techniques applied in the project, the scientific and technological objectives, and the contribution of the project towards the understanding of local and global atmospheric processes and climate change.

UP 15.10 Di 14:00 C

SCIAMACHY global cloud products — ●ALEXANDER KOKHANOVSKY, VLADIMIR ROZANOV, WOLFGANG HOYNINGEN-HUENE, MARCO VOUNTAS, WOLFHARDT LOTZ, and JOHN BURROWS — Institute of Remote Sensing, University of Bremen, O. Hahn Allee 1, D-28334, Bremen, Germany

Global cloud top height spatial distribution as obtained using highly spectrally resolved SCIAMACHY on ENVISAT measurements in the oxygen A-band is presented. Also the global cloud phase index map is given. The results were derived using semi-analytical cloud retrieval algorithm developed by authors specifically for SCIAMACHY cloud retrievals. The algorithm is applicable for clouds having optical thickness larger than 5. Therefore, only thick cloud fields were selected for this study. We found that the global average cloud top height is close to 6km and the most frequent value of the phase index is close to 0.8.

UP 15.11 Di 14:00 C

The retrieval of oxygenated volatile organic compounds by remote sensing techniques — •FOLKARD WITTRÖCK, ANDREAS HECKEL, HILKE OETJEN, ANDREAS RICHTER, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, 28334 Bremen

This work describes global measurements of the trace gases formaldehyde and glyoxal derived from stray light spectra in the ultraviolet and visible wavelength region measured by the satellite instrument SCIAMACHY along with ground-based MAX-DOAS instruments. The analysis was carried out using the method of the Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS). New algorithms to derive vertical columns of the satellite instruments are developed and described. For the ground-based geometry a way was found to derive profile information for the tropospheric absorbers.

A number of case studies illustrates the significance of biogenic emissions and of biomass burning for the global distribution of the oxygenated volatile organic compounds. A comparison with results from a global atmosphere model shows only a moderate agreement in many regions of the Earth. This reflects the limited state of knowledge at present about the very complex physical and chemical processes in the troposphere.

UP 15.12 Di 14:00 C

GOME and SCIAMACHY Measurements of tropospheric SO₂ — •ANDREAS RICHTER, FOLKARD WITTRÖCK, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, D-28359 Bremen

Sulphur dioxide (SO₂) is an important atmospheric pollutant. It is emitted from volcanoes, both during degassing and through eruptions and also from anthropogenic activities such as coal burning, from refineries of oil and gas and nonferrous smelting. In the atmosphere, high concentrations of SO₂ not only adversely affect human health but also

contribute to acid rain and the resulting damage to the ecosystem. In addition, SO₂ is closely linked to aerosol formation via sulphuric acid (H₂SO₄) with links to CCN formation, cloud droplet size and feedback mechanisms in climate forcing as well as heterogeneous chemistry.

In this study, one decade of SO₂ measurements from the two satellite instruments GOME (Global Ozone Monitoring Experiment) and SCIAMACHY (SCanning Imaging Absorption spectrometer of Atmospheric CHartographY) is presented. The data is analysed for volcanic and anthropogenic emissions, and the spatial, seasonal and inter-annual variability is studied. One particular focus is on the potential to use different retrieval windows to obtain vertically resolved information.

UP 15.13 Di 14:00 C

Comparison of modelled and measured chlorine dioxide slant columns for the arctic winter 2004/2005 — •HILKE OETJEN, THOMAS MEDEKE, ANDREAS RICHTER, NINAD SHEODE, BJÖRN-MARTIN SINNHUBER, FOLKARD WITTRÖCK, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, 28334 Bremen

One of the important issues in atmospheric science is the stratospheric ozone depletion especially in polar regions. The most important halogen radicals involved in the ozone destruction are BrO and ClO. Whereas BrO can easily be detected by UV/visible spectroscopy this is not the case for ClO. But observations of chlorine dioxide (OClO) give a good indicator for chlorine activation in the polar vortex since the concentration of OClO is approximately proportional to the product of the concentrations of BrO and ClO during dawn and dusk.

This study presents ground-based and satellite, i.e. SCIAMACHY, measurements of chlorine dioxide by means of UV/visible spectroscopy over the Arctic for the exceptional winter 2004/2005. This winter was characterised by almost complete chlorine activation. The measurements will be compared to model calculations.

UP 16 Poster: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 16.1 Di 14:00 C

Laborexperimente zur Mikrophysik geladener Aerosole und Wolkentropfen — •DANIEL RZESANKE, ROLAND RÖSCH und THOMAS LEISNER — TU Ilmenau, Inst.f. Physik, FB Umweltphysik, PF 100565, 98684 Ilmenau

Bereits seit einigen Jahren beschäftigen sich mehrere wissenschaftliche Ressorts mit einer möglichen Kopplung klimatischer Schwankungen auf der Erde bezüglich der Sonnenaktivität. Zum tiefgreifenderen Verständnis dieses Mechanismus wurde das internationale Forschungsprogramm CAWSES gegründet. Innerhalb eines DFG-Schwerpunktprogramms beschäftigt sich unsere Arbeitsgruppe mit der troposphärischen Relevanz des genannten Effekts, da bereits ein Einfluss geladener Teilchen aus höheren Atmosphärenschichten auf die Wolkenbildung vorgeschlagen wurde. Mithilfe der elektrodynamischen Levitation von Wolkentropfen soll eine mögliche Interaktion mit geladenen Partikeln sowie die Ladungsabhängigkeit von wolkenphysikalischen Prozessen untersucht werden. Im eingereichten Beitrag werden erste Ergebnisse dieses Projektes vorgestellt.

UP 16.2 Di 14:00 C

Warum hängt die Coulomb-Instabilität von Mikrotropfen von der Polarität der Ladung ab? — •RENÉ MÜLLER, CHRISTIANE WENDER, JENS NADOLNY und THOMAS LEISNER — TU Ilmenau, Inst.f. Physik, FB Umweltphysik, PF 100565, 98684 Ilmenau

Bereits 1882 beschrieb Lord Rayleigh den ladungsbedingten Zerfall geladener Tropfen theoretisch. Er nahm dabei an, dass Ladung und Masse in Form von Jets aus dem Tropfen ejiziert werden. Diese Vermutung konnte von uns, unter Verwendung der ultraschnellen Mikroskopie, bereits in vorangegangenen Experimenten bestätigt werden.

In weiterführenden Versuchen stellte sich heraus, dass sowohl die Form als auch die Geschwindigkeit der abgegebenen Jets von dem Vorzeichen der Ladung abhängig sind.

In diesem Beitrag soll der Einfluss der Ladungspolarität auf die Coulomb-Instabilität von Mikrotropfen dargestellt werden.

UP 17 Poster: Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: C

UP 17.1 Di 14:00 C

DOAS measurements on board the CARIBIC aircraft Project: new results — •BARBARA DIX¹, UDO FRIESS¹, CARL BRENNINKMEIJER², THOMAS WAGNER¹, and ULRICH PLATT¹ — ¹Institute for Environmental Physics, University of Heidelberg — ²Max Planck Institute for Chemistry, Mainz

Halogen compounds and nitrogen oxides have a significant impact on the global ozone budget. A possible background of reactive bromine compounds in the free troposphere could additionally influence the ozone budget and thus global climate. Within the frame of CARIBIC (Civil Aircraft for the Regular Investigation of the atmosphere Based on an Instrument Container), a new DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) instrument was built. It collects uv-visible scattered sun light

from three different viewing directions. With this Multi-Axis technique the separation of boundary layer, free tropospheric and stratospheric columns is possible. Besides BrO, other trace gases, such as HCHO, NO₂, O₃, or water vapour can be measured and in addition O₄ as a tracer for the light path distribution. This DOAS instrument is the only remote sensing instrument in a cargo container that comprises 21 instruments of 11 European institutions and that has been successfully put into operation on a new long-range Airbus (A340-600) of Deutsche Lufthansa in December 2004. Since May 2005 regular flights with fully automated measurements are performed once a month. We will present selected results from all measurement flights up to now and show the potential of this unique DOAS data set.

UP 17.2 Di 14:00 C

Radionuklide im troposphärischen Aerosol: Trends in einer 35jährigen Meßreihe — ●JOCHEN TSCHIRSCH — GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, 85764 Neuherberg

Seit 1970 werden in Neuherberg bei München Partikel der bodennahen Troposphäre mit einem Hochvolumensammler auf Filtern abgeschieden und gamma-spektrometrisch auf ihren Radionuklidgehalt untersucht. Neben langfristigen Trends, etwa der steilen Abnahme der künstlichen Radionuklide nach dem Ende der atmosphärischen Atomwaffentests, dem

Tschernobyl-Peak 1986 und dem danach flacheren Abfall der künstlichen Radionuklidkonzentrationen, konnten auf Grund der kurzen Sammelperioden von etwa 10 Tagen auch saisonale Effekte und ihre Änderungen beobachtet werden. So zeigt sich die Cs-137 Konzentration vor 1986 hoch korreliert mit der Be-7 Konzentration mit Maxima im Frühsommer, was für beide Nuklide die Stratosphäre als Quelle nahelegt. In den Jahren nach dem Tschernobyl-Unfall verschieben sich die Zeitverläufe und die Cs-137 Konzentration hat ein ausgeprägtes Wintermaximum. Lokale Resuspension scheint die dominante Quelle für dieses Nuklid zu sein. In letzter Zeit deutet sich wieder eine Rückkehr zu dem alten Muster an.

UP 18 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: E

Fachvortrag

UP 18.1 Di 16:30 E

Flugzeugmessungen von atmosphärischem SO₂ während SCOUT — ●VERENA FIEDLER^{1,2}, HEINFRIED AUFMHOFF¹, RAINER NAU¹, ANNA KUHLMANN¹, FRANK ARNOLD¹ und HANS SCHLAGER² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

Während der SCOUT-Kampagne wurden die bisher umfangreichsten modernen Messungen des atmosphärischen Spurengases SO₂ mit einem neuen flugzeuggetragenen Ionen-Molekül-Reaktions-Massenspektrometer durchgeführt. Während der Transferflüge (Deutschland-Australien-Deutschland) wurde permanent SO₂ gemessen. In Nordaustralien wurden mehrere lokale Messflüge durchgeführt. Alle Messungen wurden von einer permanenten SO₂-Eichung mit isotopisch markiertem SO₂ begleitet.

Fachvortrag

UP 18.2 Di 16:45 E

Development of a measurement system for peroxy radicals using laser-induced fluorescence technique — ●HENDRIK FUCHS, ANDREAS HOFZUMAHAUS, and FRANK HOLLAND — Institute for chemistry and dynamics of the geosphere, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany

A new instrument for measuring the sum of atmospheric hydroperoxy and organic peroxy-radicals (HO₂+RO₂) was developed using a two-step chemical conversion and laser-induced fluorescence (LIF) technique. The detection is done by successive conversion of RO₂ to hydroxyl radicals (OH). The system consists of two differentially pumped chambers. About 7L/min of ambient air is sampled through a nozzle into the first chamber, in which pressure is reduced to 25hPa. An excess of NO and CO is added behind the nozzle leading to a conversion of RO₂ to HO₂. The pressure is further reduced in the second chamber. In this chamber HO₂ is converted to OH by adding an excess of NO. The detection of OH-radicals is done by time delayed gated photon counting after resonant excitation of OH-fluorescence at 308nm (A²Σ⁺ - X²Π). The sensitivity of the system is calibrated using a radical source. OH-radicals are produced by water photolysis. They react with methane resulting in methylperoxy-radicals. The typical detection limit is 2 · 10⁶cm⁻³ (0.08pptv) for 2-min averages and signal to noise ratio of 1. The estimated accuracy is 10%. Unlike chemical amplifying systems also used for measuring HO₂+RO₂-radicals, only a weak dependence of the sensitivity on water is found which can be explained by quenching of the fluorescence. Ambient air measurements were performed showing distinctive diurnal profiles.

Fachvortrag

UP 18.3 Di 17:00 E

Nitrogen oxide measurements in urban environments using a novel LED-powered Long-Path DOAS instrument — ●CHRISTOPH KERN¹, SEBASTIAN TRICK², JUTTA ZINGLER¹, BERNHARD RIPPEL¹, DANIEL PEDERSEN³, and ULRICH PLATT¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany — ²now at: ABB Automation GmbH, DEATG / F - Analytical, Stierstädter Str. 5, 60488 Frankfurt, Germany — ³Institute of Earth Sciences, Hebrew University of Jerusalem, Edmond Safra Campus, Givat Ram, IL-91904 Jerusalem, Israel

Nitrogen oxides such as NO₂ and the nitrate radical NO₃ play an important role in the chemical processes of the urban boundary layer. The Long-Path Differential Optical Absorption Spectroscopy (DOAS) measurement technique is a well established method for measuring atmospheric trace gases such as these. Steady advances in light-emitting diode (LED) technology have led to the applicability of LEDs as light sources for active DOAS measurements, where they represent a poten-

tially very advantageous alternative to common thermal emitters for a variety of reasons including low cost, high durability and reduced power consumption. The assets and drawbacks of these modern light sources will be discussed, and the design of a first LED-powered instrument shown. The novel instrumentation was used to conduct nitrogen oxide measurements over the cities of Heidelberg, Germany and Jerusalem, Israel. The results of these measurements will be presented as an example of how LED-powered Long-Path DOAS instruments can facilitate highly sensitive pollution monitoring in urban environments.

Fachvortrag

UP 18.4 Di 17:15 E

Search algorithm for optimized line selection in laser absorption spectrometers — ●KARL WUNDERLE, THOMAS FERNHOLZ und VOLKER EBERT — Physikalisch - Chemisches Institut, Universität Heidelberg, INF 253, 69120 Heidelberg, Deutschland

Precise modelling of the atmospheric H₂O/CO₂ budget requires a detailed understanding of the transport processes between atmosphere and phytosphere. To quantify the gas transport of a plant leave we currently develop a tomographic tunable diode laser absorption spectrometer, TDLAS, to realize a non-intrusive spatially and temporally resolved determination of H₂O concentration profiles. To optimize the TDLAS performance, 10⁴ H₂O-lines between λ = 1.3 – 2.9 μm must be compared with regard to optimal strength, minimized spectral interference and lowest dependence on pressure or temperature variations. Based on the HITRAN04 database and a detailed spectral simulation we developed an automated search algorithm to select the optimal absorption line depending on the experimental configuration and reject all lines with inappropriate absorbance, temperature dependence or spectral interference. Spectral interference by nearby lines is quantified in a pre-selected laser current tuning range by evaluating the standard deviation of the normalized difference between the total spectrum of the modelled setup and the isolated single line spectrum. To optimize the spectrometer performance we additionally calculate the expected Signal/Noise-Ratio, based on the spectrometer configurations as well as published detector data for responsivity, quantum efficiency and D* parameters.

Fachvortrag

UP 18.5 Di 17:30 E

Auto-MAX DOAS : A New Measurements Platform — ●OSSAMA IBRAHIM, TORSTEN STEIN, THOMAS WAGNER, and ULRICH PLATT — Institut Für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Heidelberg

Measurements of tropospheric and stratospheric trace gases using the well established Multi Axes Differential Optical Spectroscopy (MAX-DOAS) technique are widely used nowadays. The MAX-DOAS instruments are mounted on different types of mobile platforms (satellites, airplanes and ships) besides the stationary ground-based measurements. Here we present the description and the first results of atmospheric trace gas measurements of the ground-based mobile MAX-DOAS (Auto-MAX DOAS). A small size MAX-DOAS instrument was mounted on a car and measurement of NO₂ from different types of pollution sources were carried out (industrial area, heating facility and a powerplant). Results showed elevated Slant Column Densities (SCDs) of NO₂ downwind from the source areas as expected. The measurements from this new platform provides the possibility of encircling certain and well-defined polluting areas (e.g. industrial, heavy traffic) to estimate the in-flux and out-flux of tropospheric pollutants from them (such as NO₂) or from urban areas affected by them as well. The Auto-MAX measurements provide a spatial resolution better than that of Satellites and airplanes for city pollution scale and also gives more possibilities for measurement strategies than those of stationary ground-based measurements. In the near

future, improving the spectrometer integration time will improve the spatial resolution and make it more suitable for city pollution and single plume measurements.

Fachvortrag

UP 18.6 Di 17:45 E

Design and construction of a compact and mobile LIDAR system for atmospheric aerosol research — ●FRANZ IMMLER¹, OTTO SCHREMS¹, ÖZDEN TERLI¹, WILFRIED RUHE², and INGO BENINGA² — ¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven — ²Impres GmbH, Bremen

We have designed and constructed a new Compact Cloud and Aerosol Lidar (ComCAL) for the deployment in field campaigns including participation in ship cruises with our research vessel Polarstern. The backscattered light of a Nd:YAG Laser at 1064 nm, 532 nm, and 355 nm is collected by a telescope in a Newtonian configuration and 40 cm aperture. At 532 nm and 355 nm the polarisation is selected by a rotating Glan-Taylor prism which is synchronized with the laser. This configuration allows the measurement of the depolarization without the need for calibration. Biomass burning aerosol has recently been shown to fluoresce when irradiated by a UV laser beam. A 32-channel spectrometer measures Raman scattering and aerosol fluorescence simultaneously. The measurement of wavelength dependent backscatter, extinction, depolarization, and fluorescence allows a detailed study of atmospheric aerosol. The system determines aerosol optical properties and their vertical distribution in the range from 700 m up to 20 km. The aerosol types, their origins and abundance can be deduced from that data. These are important parameters for the study of the effect of natural and anthropogenic aerosols on climate.

Fachvortrag

UP 18.7 Di 18:00 E

Two dimensional concentration distributions of a NO₂ Emission plume from a point source derived by Airborne DOAS Tomography — ●KLAUS-PETER HEUE¹, BING CHAO SONG¹, PING WANG², MARCO BRUNS³, JOHN P. BURROWS³, ANDREAS RICHTER³, THOMAS WAGNER¹, ULRICH PLATT¹, and IRENE PUNDT¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, INF 229, 69120 Heidelberg — ²Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), P.O. Box 201, 3730 AE De Bilt, The Netherlands — ³Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Otto-Hahn-Allee 1, 28359 Bremen

We present airborne DOAS tomography measurements of two-

dimensional concentration cross-sections of a plume from a point source. The measurements were performed with the AMAXDOAS (Airborne Multi-AXis Differential Optical Absorption Spectroscopy) instrument. The NO₂ slant column densities from ten different viewing directions are observed simultaneously.

As part of the second campaign of the European FORMAT project (FORMAldehyde as a tracer of photo oxidation in the Troposphere) in August / September 2003, the instrument was installed on board a small aeroplane. Three over flights were performed across the emission plume of the power plant in Sermide on the bank of the Po river.

We present a novel technique to use two dimensional weighting matrices from atmospheric radiative transfer simulations for 2D tomographic reconstructions. The NO_x emissions of 4–5 · 10²⁴ molec/s derived by the reconstruction are compared to the information provided by the power plant company.

Fachvortrag

UP 18.8 Di 18:15 E

Hochempfindlicher CO-Nachweis mit 2.3 μm-Diodenlaser — ●STEVEN WAGNER, JÜRGEN WOLFRUM und VOLKER EBERT — Physikalisch - Chemisches Institut, Universität Heidelberg, INF 253, 69120 Heidelberg, Deutschland

Empfindliche CO-Messungen (bspw. für die Bilanzierung anthropogener CO₂-Emissionen) werden bisher meistens aufwändig und mit geringer Zeitaufösung mittels Gaschromatografen bestimmt. Absorptionsspektrometer auf Basis neuer 2.3 μm-Diodenlaser bieten hingegen die Möglichkeit zum selektiven, schnellen, kalibrationsfreien und empfindlichen CO-Nachweis. Voraussetzung ist die präzise, allerdings aufwändige spektrale Charakterisierung. Mithilfe eines neuen automatisierten Messstandes und aufwändiger Auswertverfahren wurde die Charakterisierungsdauer auf 1/60 reduziert und deren Genauigkeit deutlich erhöht. Mithilfe von CO-Liniendaten und einer genauen Bestimmung des Brechungsindex eines hoch auflösenden Germanium-Etalons gelang die präzise Bestimmung der statischen und frequenzabhängigen, dynamischen Abstimmkoeffizienten mit einer Genauigkeit besser als 1%. Das mit dem so charakterisierten Laser aufgebaute CO-Spektrometer zeigte bei der maximalen zeitlichen Auflösung (0.05 s) eine Nachweisgrenze von 5.5 ppm · m, die sich im Optimum, bei 100 s Messzeit, auf 175 ppb · m bzw. 2 · 10⁻⁶ OD steigern ließ. Mit 100 m Messstrecke sollten sich somit Nachweisgrenzen von 1.75 ppb realisieren lassen.

UP 19 Neuartige Messverfahren der Umweltphysik

Zeit: Dienstag 16:30–18:15

Raum: A

Fachvortrag

UP 19.1 Di 16:30 A

Tomographic DOAS measurements of 2D trace gas distributions above the city centre of Heidelberg, Germany — ●DENIS POEHLER, ANDREAS HARTL, and ULRICH PLATT — Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany

Longpath DOAS tomography allows 2 and 3 dimensional measurements of trace gas distributions by measuring the average concentration of different trace gases along 10 to 20 light paths and using tomographic reconstruction techniques to retrieve spacial information's of the distribution.

With a measurement setup of three Multibeam Longpath DOAS instruments and 20 retro arrays the light paths cover an area of 4 * 4 km² above the city centre of Heidelberg. Each instrument measures along 4 light paths simultaneously and allow retrieving average concentrations of the trace gases NO₂, SO₂, O₃, HCHO, and HONO. For our setup, a measurement cycle for all light paths takes less than 10 minutes. So far measurements of all instruments and along all light paths could be realized for limited time periods and in principle allow 2 dimensional reconstruction of trace gas distributions. With further simultaneous measurements for longer time periods, time series of the trace gas distribution will be reconstructed.

Fachvortrag

UP 19.2 Di 16:45 A

Bestimmung abwasserrelevanter Bakterien in Biofilmen mit Hilfe der konfokalen Ramanmikroskopie — ●RALF PÄTZOLD, MAIKE KEUNTJE, ELZBIETA MIELCAREK und ANGELIKA ANDERS-VON AHLFTEN — Institut für Biophysik, Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Seit geraumer Zeit wird dem Aufbau mikrobieller Lebensgemeinschaf-

ten (Biofilm) erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Biofilme sind aufgrund ihrer komplexen Zusammensetzung aus verschiedensten Mikroorganismen zu hohen Stoffwechselleistungen in der Lage, was unter anderem in der biologischen Abwasserreinigung gezielt eingesetzt wird. Dass Bakterien häufig nur in Kombination mit anderen überleben können, zeigt sich u.a. darin, daß überhaupt nur ca. 1% der Mikroorganismen in Reinkultur herangezogen werden können.

Mit Hilfe der konfokalen Ramanmikroskopie (CRM) läßt sich der stoffliche Aufbau von Biofilmen nichtinvasiv und mit hoher Ortsauflösung bestimmen. Am Beispiel anaerober Ammoniumoxidierer, die eine vielversprechende Möglichkeit der Ammoniumbeseitigung im Abwasser darstellen, zeigen wir die Vorteile dieser Technik. Durch die, im Gegensatz zu anderen Verfahren, schnelle Messmethode lassen sich Auswirkungen verschiedener Parameter bei der Biofilmetablierung erfassen. Dadurch hilft die CRM bei der Aufklärung der komplexen Vorgänge in Biofilmen.

Fachvortrag

UP 19.3 Di 17:00 A

PTR-MS measurements of HCHO and results from HCHO intercomparison measurements in the atmosphere simulation chamber SAPHIR — ●ARMIN WISTHALER¹, ARMIN HANSEL¹, RALF KOPPMANN², THEO BRAUERS², JENS BOSSMEIER², RAINER STEINBRECHER³, WOLFGANG JUNKERMANN³, RUDI MEIER³, KONRAD MÜLLER⁴, SHEENA SOLOMON⁵, and ARVE BJERKE⁶ — ¹Institut für Ionenphysik, Universität Innsbruck, Innsbruck — ²ICG-II, Forschungszentrum Jülich, Jülich — ³IMK-IFU, Forschungszentrum Karlsruhe, Garmisch-Partenkirchen — ⁴Institut für Troposphärenforschung, Leipzig — ⁵Institut für Umweltphysik, Universität Bremen, Bremen — ⁶NILU, Kjeller, Norwegen

Formaldehyde (HCHO) is a key species for studies of photochemical

oxidation pathways in the troposphere. Thus far, several techniques for atmospheric HCHO measurements have emerged but the availability of a compact and sensitive instrument for on-line HCHO measurement in the field is desirable. Proton-Transfer-Reaction Mass Spectrometry (PTR-MS) meets the desired criteria to a great extent but previous attempts to use PTR-MS for HCHO measurements have yielded discouraging results. Here, we will present modifications to the PTR-MS technique by which the instrument's performance for HCHO detection can be significantly improved. Results from intercomparison measurements with other techniques (Hantzsch monitor, DOAS, DNPH/HPLC/UV-VIS) conducted in the atmosphere simulation chamber SAPHIR at the Research Centre Jülich will be presented.

Fachvortrag UP 19.4 Di 17:15 A
Nuclear approach to environmental monitoring — ●ANWAR CHAUDHRI¹ and NASIR CHAUDHRI² — ¹Inst. of Medical Physics, Klinikum-Nuernberg & PCSIR, Lahore, Pakistan — ²Pakistan Council of Scientific & Industrial Research, Lahore, Pakistan

A novel approach has been selected to study the effects of French Atomic Tests series of 1974 on the Australian atmosphere. This is to investigate the changes in the elemental concentrations of the atmospheric particulates collected in Australia just before and after the onset of the atomic tests in the Pacific. The atmospheric particulates were collected on Polystyrene filters in high volume air samplers placed all along the Australian East Coast at locations in Port Moresby (New Guinea), Townsville, Brisbane, Sydney, Melbourne and Hobart. The elemental concentrations in the filters were measured by using the technique of charged particle activation analysis. A number of elements, such as S, Ca, Ti, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Se and Hg ranging in concentrations from 0.001- 3.27 micrograms / cubic metre, were detected. The changes observed in the concentrations of these elements in the two sets of samples, taken just before and just after the Atomic Tests, are attributed to synoptic rather than Nuclear Fall-Out effects.

Fachvortrag UP 19.5 Di 17:30 A
Schneerkennung auf Meteosat-8 Satellitenbildern: dynamische Erweiterung konventioneller Klassifizierungsverfahren anhand von Schwellwerten — ●SUSANNE HEINICKE — Hartenscher Damm 37, 26129 Oldenburg

Aus Satellitendaten lässt sich die solare Einstrahlung am Erdboden für Anwendungen im Bereich der Solarenergie, Klimaforschung und Agrarmeteorologie bestimmen. Die Einstrahlung wird im Winter bei Schnee häufig unterschätzt. Das liegt u.a. daran, dass Wolken und Schnee in einem Satellitenbild aus dem sichtbaren Bereich des solaren Spektrum gleich hell erscheinen, und Schnee damit im unbewölkten Fall fehlerhaft als Wolke erkannt wird.

Um dies zu vermeiden wurde ein Schneerkennungungsverfahren auf Basis von Meteosat-8 Messungen in vier spektralen Kanälen (um 0,6, 1,6, 3,9 und 12,0 µm) aus den Bereichen des sichtbaren, nahen und thermischen Infrarot weiter entwickelt. Das Verfahren macht sich neben der herkömmlichen Schwellwertklassifizierung von Wolken und Schnee anhand ihrer spektralen Signaturen noch ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu Nutze: das unterschiedliche zeitliche Verhalten. Durch diese dynamische Ergänzung und eine zusätzliche räumliche Korrektur werden Misklassifikationen behoben, die bei zu enger Schwellwertsetzung und saisonal und regional unüblichen Bedingungen auftreten.

Diplomarbeit an der Universität Oldenburg, AG Energiemeteorologie

Fachvortrag UP 19.6 Di 17:45 A
Ein neuartiges Gerät zur berührungsfreien Abbildung von Eiskristallen — ●ROLAND SCHÖN¹, MARTIN SCHNAITER¹, ZBIGNIEW J. ULANOWSKI² und OTTMAR MÖHLER¹ — ¹Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich Atmosphärische Aerosolforschung — ²University of Hertfordshire, Hatfield, UK

Zirruswolken tragen zum Strahlungshaushalt der Erde bei, da sie sowohl das sichtbare Licht streuen, als auch die von der Erde reflektierte langwellige Strahlung absorbieren. Um die Streu- und Absorptionseigenschaften dieser aus Eiskristallen bestehenden Wolken auf mikrophysikalischer Ebene beschreiben zu können, werden Informationen über Anzahl, Größe und Form der Kristalle benötigt.

Zur Untersuchung der Größe sowie der Form solcher Eispartikel wurde ein Gerät zur berührungsfreien Abbildung entwickelt, welches im Herbst 2005 erstmals an der Wolkenkammer AIDA des Forschungszentrum Karlsruhe betrieben wurde. Um möglichst unterschiedliche Kristallformen bei der Nukleation der Eispartikel zu erzielen, wurden Experimente bei verschiedenen Temperaturen zwischen -4 °C und -45 °C durchgeführt.

Bei diesen Experimenten wurden unterschiedliche Kristallformen beobachtet, die ausgehend von einfachen hexagonalen Säulen und Plättchen bis hin zu komplexen dendritischen Strukturen und Aggregaten, die Vielfalt der Eiskristallgeometrien wiedergeben, wie sie auch in natürlichen Zirren auftreten.

Fachvortrag UP 19.7 Di 18:00 A
Characterization and distribution of soluble and insoluble impurities in ice depending on the mode of freezing by synchrotron computer tomography — ●MARKUS MARIA MIEDANER¹, THOMAS HUTHWELKER², FRIEDER ENZMANN¹, STAMPANONI MARCO³, MICHAEL KERSTEN¹, and MARKUS AMMANN² — ¹Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Geowissenschaften, Becherweg 2, 55099 Mainz — ²Laboratory for Radiochemistry and Environmental Chemistry, CH-5232 Villigen PSI, Switzerland — ³Swiss Light Source (SLS), CH-5232 Villigen Switzerland

Impurities in ice play a key role in atmospheric chemistry, as they may host important chemical reactions. When salt solutions freeze, the dissolved impurities are expelled from the ice crystal matrix into micrometer-sized inclusions. We characterize the location and morphology of these gaseous, solid and liquid impurities in three dimensions, using synchrotron based micro-tomography with a spatial resolution of 1.4 µm.

Samples include salt solutions (NaBr, NaCl) as well as mixtures with organic solvents and solid particles. A strong temperature dependence of the impurity distribution was found. Furthermore, we compare sample frozen on a hydrophobic matter with sample frozen in an acoustic trap. Moreover, we investigated the transport of impurities during temperature cycles. Main finding is that air behaves contrary to the salt. Identical behavior was found in natural samples (graupel) under the same conditions. We present a model to simulate the cumulative volume distribution of trapped inclusion of salt and air.

UP 20 Atmosphäre und Klima

Zeit: Mittwoch 10:00–11:00

Hauptvortrag UP 20.1 Mi 10:00 A
Kosmische Strahlung, Aerosol und Wolken — ●FRANK ARNOLD¹, MICHAEL SPEIDEL¹, ANDREY SOROKIN¹ und LIISA PIRJOLA² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Atmosphärenphysik, Heidelberg — ²Helsinki Polytechnical Institute, Helsinki, Finnland

Die kosmische Strahlung ist die dominierende Quelle gasförmiger Ionen in der Stratosphäre und im größten Teil der Troposphäre. Unsere jüngsten Laborarbeiten, atmosphärischen Messungen und Modellsimulationen zeigen, dass diese Ionen Wolkenkondensationskerne bilden können. Bevorzugt in der oberen Troposphäre bilden die Ionen durch Nukleation neue Aerosolteilchen, welche anschließend durch Kondensation und Koagulation wachsen, wobei sie die Größe von Wolkenkondensationskernen (Durchmesser > 50 nm) erreichen können.

Raum: A

Fachvortrag UP 20.2 Mi 10:30 A
Transport von anthropogenem SO₂ aus Boden nahen Quellen in die untere Stratosphäre — ●MICHAEL SPEIDEL¹, FRANK ARNOLD¹, RAINER NAU¹, TANJA SCHUCK¹, ANDREAS STOHL², LIISA PIRJOLA³, ANDREAS MINIKIN⁴ und HANS SCHLAGER⁴ — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Abt. Atmosphärenphysik, Heidelberg, Germany — ²Norwegian Institute for Air Research (NILU), Kjeller, Norway — ³Department of Physical Sciences, University of Helsinki, Finland — ⁴Institut für Physik der Atmosphäre, DLR Oberpfaffenhofen, Wessling, Germany

Ungefähr 100 Tg Schwefel pro Jahr gelangen verursacht durch den Menschen in die Atmosphäre. Der Hauptanteil des emittierten Schwefels wird in troposphärische Aerosolpartikel umgewandelt. Diese wiederum

können das Klima auf direkte und indirekte Weise stören. Es stellt sich die interessante Frage, welcher Anteil des anthropogen emittierten Schwefels die Stratosphäre erreicht und dort aufgrund der sich ergebenden längeren Verweilzeit schließlich zur stratosphärischen Aerosolschicht beiträgt. Wir berichten hier über einen Fall bei dem anthropogenes SO₂ aus der Grenzschicht in die untere Stratosphäre eingetragen wurde. Die Messungen wurden mit einem IMRMS- Instrument (IMRMS=Ion-Molekül-Reaktion Massenspektrometrie) durchgeführt. Begleitende Messungen von Aerosolpartikeln sowie Modell Simulationen betonen die Bedeutung des in die Stratosphäre injizierten SO₂ für die Partikelneubildung.

Fachvortrag

UP 20.3 Mi 10:45 A

Leuchtende Nachtwolken in der polaren Sommerhemisphäre als Klimaindikator — ●UWE BERGER und FRANZ-JOSEF LUEBKEN — 18225 Kuehlungsborn Schloss-Str.6

In der sommerlichen Mesosphäre existieren verschiedenste Schichten über mittleren und polaren Breiten deren Existenz auf die Bil-

dung von Wassereiskristallen zurückzuführen ist. Diese Schichten werden als "leuchtende Nachtwolken" (NLC noctilucent clouds) bezeichnet. Die Ausbildung dieser Schichten ist hochsensitiv zur umgebenden Lufttemperatur (von geringerer Bedeutung ist der vorhandene Wasserdampfgehalt) und ist damit bestens geeignet Klimatrends bzw. den Solarzyklus zu markieren. Dementsprechend zeigen Untersuchungen von bodengebundenen Messzeitreihen als auch Satellitendaten Variationen auf dekadischen Zeitskalen der verschiedenen Schichtparameter (Auftrittshäufigkeit, Helligkeit der Schicht, usw.) an. Wir haben die Bildung dieser Schichten in der polaren Sommermesopausenregion, und insbesondere die Abhängigkeit von verschiedenen Hintergrundbedingungen (z.B 11-jähriger Solarzyklus, Anstieg der anthropogenen Treibhausgase) untersucht. Hierfür wurden die uns verfügbaren Beobachtungszeitreihen von NLC- Schichten analysiert. Weiterhin wurden Modellberechnungen mit dem COMMA/IAP bzw. LIMA GCM Modellsystem und einem mikrophysikalischen Modell durchgeführt, um die Beobachtungen zu interpretieren und die verantwortlichen physikalischen Prozesse zu identifizieren.

UP 21 Atmosphäre und Klima

Zeit: Mittwoch 11:30–13:00

Raum: A

Hauptvortrag

UP 21.1 Mi 11:30 A

Possible solar origin of the 1,470-year glacial climate cycle demonstrated in a coupled model — ●H. BRAUN¹, M. CHRISTL¹, S. RAHMSTORF², A. GANOPOLSKI¹, A. MANGINI¹, C. KUBATZKI³, K. ROTH⁴, and B. KROMER¹ — ¹Heidelberger Akademie der Wissenschaften, c/o Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — ²Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Telegrafenberg A 31, 14473 Potsdam — ³Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bussestraße 24, 27570 Bremerhaven — ⁴Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

Many palaeoclimate records from the North Atlantic region show rapid climate oscillations, the so-called Dansgaard-Oeschger events, with an apparent quasi-periodicity of 1470 years for the late glacial period. Various hypotheses were suggested to explain these rapid temperature shifts, including internal oscillations in the climate system and external forcing, possibly from the Sun. But whereas pronounced solar cycles of about 87 and 210 years are well known, a 1470-year solar cycle has not been detected. Here we show that an intermediate-complexity climate model with glacial climate conditions simulates rapid climate shifts similar to the Dansgaard-Oeschger events with a spacing of 1470 years when forced by periodic freshwater input into the North Atlantic Ocean in cycles of about 87 and 210 years.

[1] Braun H, Christl M, Rahmstorf S, Ganopolski A, Mangini A, Kubatzki C, Roth K, Kromer B. Possible solar origin of the 1,470-year glacial climate cycle demonstrated in a coupled model. *Nature* 438, 208 (2005).

Fachvortrag

UP 21.2 Mi 12:00 A

Lidarmessungen der Temperatur zwischen 1 und 100 km über Kühlungsborn zur Analyse von Schwerewellen — ●MONIKA RAUTHE, MICHAEL GERDING, JOSEF HÖFFNER und FRANZ-JOSEF LÜBKEN — Leibniz Institut für Atmosphärenphysik, Schloßstraße 6, 18225 Kühlungsborn

Schwerewellen haben einen starken Einfluss auf die Dynamik und die Temperaturstruktur der mittleren und hohen Atmosphäre. Seit August 2002 werden am Standort Kühlungsborn (54° N, 11° O) in einer Kombination von zwei Lidarsystemen (Rayleigh-Mie-Raman- und Kalium-Lidar) bei Nacht weltweit einzigartige, durchgehende Temperaturprofile zwischen 1 und 100 km Höhe gemessen. Dabei werden Zeitaufösungen von 10 min bis 1 h und Höhenauflösungen von ca. 1 km erreicht. Diese Datensätze ermöglichen genaue Studien der Wellenausbreitung und deren Filterung, vor allem von Schwerewellen, von der Troposphäre bis in die untere Thermosphäre. Die zeitlichen Änderungen der Wellencharakteristika ermöglichen Rückschlüsse auf die nächtliche und saisonale Variation der Brechungshöhen und Filtereigenschaften in der Atmosphäre.

Nach einer Einführung in die angewandten Lidar-Messverfahren werden anhand von Fallbeispielen die Schwerewellenparameter wie Perioden, vertikale Wellenlängen und Amplituden vorgestellt. Dabei ist herauszustellen, dass Wellenstrukturen in jeder Messnacht vorhanden sind und jeweils nur wenige Perioden und vertikale Wellenlängen dominieren. Eine detaillierte Analyse der Winter-Sommer-Unterschiede ergibt, dass die

Temperaturamplitude im Winter 2,5 Mal größer ist als im Sommer und die vertikalen Wellenlängen im Sommer tendenziell kürzer sind.

Fachvortrag

UP 21.3 Mi 12:15 A

Zeitaufgelöste NO₂-Profile aus den Tropen — ●LENA KRITTEN, FRANK WEIDNER, ANDRE BUTZ, BENJAMIN SIMMES, MARCEL DORF, ULRIKE REICHL und KLAUS PFEILSTICKER — Institut für Umweltphysik, INF229, Heidelberg

Während einer der ersten internationalen Ballonmesskampagnen zur Erforschung der Photochemie und des Transportes in der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre (TTL/LMS) in den Tropen wurden mit dem neu entwickelten UV/vis-Spektrometer zeitaufgelöste O₃ und NO₂-Profilmessungen mit der Limbscanning Technik in der Stratosphäre durchgeführt (Weidner et al., 2005). Die gleichzeitige Aufnahme von O₃ und NO₂ Profilen während eines Tages erlaubt die Überprüfung von beobachtungsabhängigen Parametern der Messungen mittels gemessener O₃ Profile sowie die Beobachtung der Zunahme von stratosphärischem NO₂ bei Tageslicht aus den bei Nacht vorherrschenden NO_x Reservoiren (N₂O₅, ClONO₂, HO₂NO₂, und BrONO₂). Wie die Messungen und photochemischen Modellrechnungen zeigen ist N₂O₅ in der tropischen mittleren Stratosphäre das wichtigste NO_x Reservoiren. Die Beobachtung der NO₂-Zunahme am Tage läßt damit wichtige Rückschlüsse auf die Lebensdauer von stratosphärischem N₂O₅ durch Photolyse zu. In dem Vortrag wird kurz die neuartige Limbscanning Meßtechnik vorgestellt, und die Ergebnisse bezüglich der Chemie von stratosphärischen NO_x in den Tropen insbesondere im Hinblick auf die Photolyse von N₂O₅ diskutiert.

Fachvortrag

UP 21.4 Mi 12:30 A

Bestimmung zeitlicher Veränderungen in der Höhenverteilung des Spurengases N₂O mit Hilfe der solaren Infrarotspektroskopie am Standort Zugspitze — ●WOLFGANG STREMMER und RALF SUSSMANN — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen

An der NDSC-Primärstation Zugspitze werden seit 10 Jahren kontinuierlich höchstaufgelöste solare FTIR-Absorptionsspektren von mehr als 30 verschiedenen atmosphärischen Spurengasen gemessen. Das Kyoto-Gas N₂O ist nicht nur eines der wichtigsten Treibhausgase, sondern auch die wichtigste Quelle für stratosphärisches NO_x. In diesem Zusammenhang ist es von hohem Interesse die Tag-zu-Tag-Schwankungen, den Jahresgang sowie den klimarelevanten Langzeittrend in verschiedenen Höhenbereichen der Atmosphäre quantitativ erfassen zu können. Die Druckverbreiterung der Absorptionslinien von N₂O ermöglicht die mathematische Rekonstruktion der aktuellen Konzentrations-Höhenverteilung aus einem solaren Infrarotspektrum bis in eine Höhe von ca. 30 km. In diesem Beitrag wird eine optimierte Formulierung des Rekonstruktionsansatzes für die Spurengaskomponente N₂O vorgestellt. Zudem wird ein Konzept aufgezeigt, mit dessen Hilfe der prinzipiell vorhandene Einfluss der Regularisierung auf das Trend-Ergebnis a posteriori iterativ eliminiert werden kann.

Fachvortrag

UP 21.5 Mi 12:45 A

Analyse der jahreszeitlichen Variationen in der Höhenverteilung von Kohlenmonoxid mit Hilfe der solaren Infrarotspektroskopie am Standort Zugspitze — •TOBIAS BORSORFF und RALF SUSSMANN — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen

Dass atmosphärische Spurengas CO ist ein wichtiger Indikator für die Luftverschmutzung und hat großen Einfluss auf die Fähigkeit der Atmosphäre sich selbst zu reinigen. Da es hauptsächlich durch industrielle Aktivität und Großflächenbrände emittiert wird, gibt es Aufschluss über den menschlichen Einfluss auf die Umwelt. Seine relativ lange Lebenszeit ermöglicht die Erforschung des Ferntransports von Verunrei-

nigungen in der Atmosphäre. Am Standort Zugspitze (47 °N, 11 °O, 2964 m ü. NN), einer Primärstation im internationalen Netzwerk zur Erfassung stratosphärischer Änderungen, werden seit 10 Jahren mit einem Fourier-Transform-Infrarot-Spektrometer höchst aufgelöste solare Absorptionsspektren gemessen. Im Rahmen dieses Beitrages wird mit Hilfe der Optimal-Estimation-Theorie aus diesen Spektren unabhängige Konzentrationsinformation über mehrere verschiedene Höhenschichten abgeleitet. Aus der so gewonnenen Langzeitserie an Vertikalprofilen wird die mittlere saisonale Variation in den verschiedenen Höhenbereichen herausgearbeitet. Änderungen dieser Höhenverteilungen in Episoden mit erhöhtem CO Säulengehalt aufgrund von Ferntransport aus Regionen von Waldbränden werden diskutiert.

UP 22 Atmosphäre und Klima

Zeit: Mittwoch 14:00–16:00

Raum: D

Hauptvortrag

UP 22.1 Mi 14:00 D

Beobachtungen von leuchtenden Nachtwolken in Nordnorwegen — •GERD BAUMGARTEN, JENS FIEDLER, FRANZ-JOSEF LÜBKEN und GÖTZ VON COSSART — Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Schlossstraße 6, 18225 Kühlungsborn

Das ALOMAR RMR-Lidar ist ein aktives Fernkundungsinstrument zur Untersuchung der arktischen mittleren Atmosphäre bei Tag und Nacht. Das Lidar befindet sich in Nord-Norwegen (69°N, 16°E) nahe der Andøya Rocket Range. In dieser geographischen Breite treten leuchtende Nachtwolken (englisch: NLC = Noctilucent Clouds) regelmäßig von Anfang Juni bis Mitte August auf. Durch die Erkundung von NLC mittels Lidar ist eine quantitative Analyse der entscheidenden Parameter (z.B. Höhe und Helligkeit) seit 1997 möglich. Mit dem RMR-Lidar können optische Sondierungen auch bei vollem Tageslicht durchgeführt werden, wodurch erstmals detailliert die tageszeitlichen Variationen der - nicht nur bei Nacht erscheinenden - leuchtenden Nachtwolken beobachtet wurden. Wir werden über unsere Beobachtungen berichten und insbesondere die mikrophysikalischen Eigenschaften der NLC-Teilchen (Größe, Form) vorstellen. Weiterhin werden wir aktuelle Erweiterungen der Messtechnik vorstellen mit der wir die besondere atmosphärische Dynamik untersuchen. Diese führt, durch Schwerewellen forciert, zur Bildung von NLC. Mit Hilfe der molekularen Streuung kann durch hydrostatische Integration die Temperatur aus der Doppler-Verschiebung des Rückstreulichts der Horizontalwind bestimmt werden. Durch die Kombination beider Parameter ist es möglich die Schwerewellen von anderen Temperatur- oder Windfluktuationen zu unterscheiden.

Fachvortrag

UP 22.2 Mi 14:30 D

Observation of thin and subvisible cirrus in the tropics and mid latitudes. — •FRANZ IMMLER and OTTO SCHREMS — Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Cirrus clouds were observed with a mobile Aerosol Raman Lidar (MARL) during field campaigns in the mid latitudes in 2003 (Lindenberg/Germany, 53°N, 15°E) and in the tropics in 2004/05 (Paramaribo/Suriname, 6°N, 55°W). Our lidar system, is capable of detecting thin cirrus including extremely thin clouds with an optical depth below 10^{-3} . The system measures cloud altitudes with high vertical and temporal resolution and determines the depolarisation and optical depth. It can measure during day - and night-time.

In daytime cloud types including contrails are classified by means of a video camera. During the campaigns, water vapour was measured by means of balloon borne probes (Vaisala RS80/RS90, 'Snow white' frost point hygrometer) and by the LIDAR using the Raman technique. In the mid latitudes cirrus were found in 55% of the measurements. In the tropics the cloudiness in the upper troposphere was found to be very high, since in about 90% of all measured profiles cirrus was present. Transport processes in the tropical tropopause layer were investigated with a newly developed trajectory model which is coupled with a radiative transfer model. Cloud occurrence and dehydration of the air in the model agrees well with the observations.

Fachvortrag

UP 22.3 Mi 14:45 D

H₂O-Vertikalsondierung mit einem differentiellen Absorptions-LIDAR (DIAL) in der freien Troposphäre bis 12km Höhe — •HANNES VOGELMANN und THOMAS TRICKL — Forschungszentrum Karlsruhe IMK-IFU, Garmisch-Partenkirchen

Wasserdampf ist der klimawirksamste Bestandteil der Atmosphäre und

das wichtigste Treibhausgas. Es ist äußerst umstritten, wie stark Wasserdampf den anthropogenen CO₂-Treibhauseffekt verstärkt. Die Meinungen reichen von einer kühlenden Wirkung bis zu einer dreifachen Verstärkung. Insbesondere in der oberen Troposphäre reagiert das Klima besonders empfindlich auf Änderungen der Wasserdampfverteilung, weil die Atmosphäre für die langwellige, vom Wasserdampf absorbierte Wärmestrahlung erst in diesen Höhen transparent wird, so dass eine direkte Abstrahlung in den Weltraum möglich ist. Es sind daher Messungen der vertikalen Wasserdampfverteilung in der freien Troposphäre mit einem relativen Messfehler von weniger als 5% gefordert. Hierfür wurde auf der Zugspitze ein DIAL entwickelt, mit dem erstmals die vertikale Wasserdampfverteilung in der gesamten freien Troposphäre bis zu 12 km Höhe und einer vertikalen Auflösung von 50 m bis 300 m gemessen wird. Im Rahmen erster Messungen wurden bereits unter verschiedenen Bedingungen H₂O-Profile bis in 12 km Höhe aufgenommen, wobei auch stratosphärische Intrusionsereignisse beobachtet wurden.

Fachvortrag

UP 22.4 Mi 15:00 D

Schwefeldioxid and Halogenoxide Messungen in Vulkanfahnen — •NICOLE BOBROWSKI, ILIA LOUBAN, OSSAMA WHABA IBRAHIM, WOLFGANG UNGER und ULRICH PLATT — Institut fuer Umweltphysik, INF 229, 69120 Heidelberg

Die Chemie in Vulkanfahnen kann Einblicke in vulkanische Prozesse geben, welche die Vorhersage von Vulkanausbrüchen verbessern könnten. Als Quelle für Aerosole und Spurengase haben Vulkane außerdem atmosphärische Relevanz und können signifikant das Klima beeinflussen. Vulkanfahnen von 9 Vulkanen wurden bezüglich Brommonoxid (BrO), Chlormonoxid (ClO), Chlordioxid (OClO), Formaldehyd (HCHO) und Schwefeldioxid (SO₂) mit Mini-MAX-DOAS Instrumenten untersucht. Das BrO/SO₂ Verhältnis verschiedener Vulkane, in Abhängigkeit vom Abstand zur Emissionsquelle und der Vulkanaktivität, sowie eine globale Abschätzung der vulkanischen BrO Quelle werden in diesem Vortrag vorgestellt. Am Ätna konnten die verschiedenen Fahnen der aktiven Krater anhand ihrer unterschiedlichen Gaszusammensetzungen unterschieden werden. In unmittelbarer Kraternähe wurde kein BrO identifiziert. Experimentelle Studien des BrO/SO₂ Verhältnisses zeigten einen Anstieg mit steigender Distanz zur Quelle. ClO and OClO konnten zum ersten Mal als weitere reaktive Halogenspezies, neben BrO, in Vulkanfahnen identifiziert werden. Starke ClO Absorptionsstrukturen sind schon in unmittelbarer Kraternähe zu beobachten, aber nicht der beim BrO beobachtete Anstieg im Verhältnis zu SO₂ mit steigender Entfernung.

Fachvortrag

UP 22.5 Mi 15:15 D

A Fourier enhanced Monte-Carlo-Method to extract climate trends from time series — •DIETER IHRIG¹ and CHRISTIANE IHRIG² — ¹FH Suedwestfalen, Iserlohn, Germany — ²Spurenstofftechnik GbR, Menden, Germany

Using a special apodization function it is possible to calculate Fourier transformations with a relative small number of data points. (100 points are enough). The less points exist the more it is necessary to extract trend functions because the signal of the box exceeds all other signals. The calculation of a trend function is possible using the method of sliding averages. This method leads to more and more uncertainty and to artefacts at the boundaries of the time series because there are less and less points to average. Using the trend function to extract climate trends from harmonic oscillations this effect is very unpleasant because the last few decades are the point of most interest.

Our method uses a Monte-Carlo-method to fit optimized regressions to the data points at the boundaries. These regressions are used to predict more points for the sliding averaging. The Fourier transformation (power spectrum or cosine transformation) of the original data, the corrected data (This are in fact the temperature variations.) and the trend function is calculated. The result of the Fourier transformation gives the criterion of optimization. The performance of the method will be demonstrated using simulated climate trend functions. The method will be applied at real 120 years climate series (34 stations). For this stations the difference in radiation exchange balance from the middle of last century to actual times is estimated.

Fachvortrag

UP 22.6 Mi 15:30 D

Reconstruction of temperature in the Central Alps during the past 2000 yr from a $\delta^{18}\text{O}$ stalagmite record — ●AUGUSTO MANGINI¹, CHRISTOPH SPÖTL², and PABLO VERDES¹ — ¹Forschungsstelle Radiometrie, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany — ²Institut für Geologie und Paläontologie, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck, Austria

The precisely dated isotopic composition of a stalagmite from Spanagel Cave (2,100m asl) in the Central Alps is translated into a highly resolved record of temperature at high elevation during the past 2000 yr (Earth Planet. Sci. Lett., 2005). Temperature maxima during the Medieval Warm Period between 800 and 1300 AD are in average about 1.7°C higher than the minima in the Little Ice Age and similar to present-day values. The high correlation of this record to $\Delta^{14}\text{C}$ suggests that solar

variability was a major driver of climate in Central Europe during the past 2 millennia.

Fachvortrag

UP 22.7 Mi 15:45 D

Chronology and paleoenvironment of Marine Isotope Stage 3 from two high-elevation speleothems, Austrian Alps — ●AUGUSTO MANGINI¹, CHRISTOPH SPÖTL², and DAVID RICHARDS³ — ¹Forschungsstelle Radiometrie, Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany — ²Institut für Geologie und Paläontologie, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Innrain 52, 6020 Innsbruck, Austria — ³School of Geographical Sciences, University of Bristol, Bristol, BS8 1SS, UK

A new high-resolution stable isotope record from the alpine Kleegruben Cave (2165 m, Central Alps) largely duplicates a previously reported speleothem record from this site (QSR, in press). High-precision U-series TIMS dates constrain the growth history of this new sample (56-48 kyr) to the Marine Isotope Stage (MIS) 3. Both stalagmites reveal highly similar variations in O isotopes that can be directly compared to O isotope variability associated with Dansgaard-Oeschger interstadials recorded in the Greenland ice cores (Greenland Interstadials, GIS). Based on the new record we refine our previous age assignments of the GIS during this time interval, i.e. GIS 15b at 55.7 kyr, GIS 15a at 55.3 kyr, onset (mid point) of the prominent GIS 14 at 54.5 yr and onset of GIS 12 at 48 kyr. The timing of these Dansgaard-Oeschger interstadials is within 0.2 kyr of the newly proposed GRIP SFCP04 timescale. Given the present-day low temperature (+2.4 °C) we propose that these unusual speleothems formed in a karst system overlain by a warm-based glacier.

UP 23 Atmosphäre und Klima

Zeit: Mittwoch 16:30–17:30

Raum: D

Fachvortrag

UP 23.1 Mi 16:30 D

Laboratory experiments to determine the fractionation of stable isotopes in speleothems — ●DENIS SCHOLZ, ELKE WIEDNER, AUGUSTO MANGINI, and RICARDO MÄRZ — Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg, Germany

Recent studies have shown that speleothems are a promising archive for past climate. Stalagmites can be dated very precisely with the Th/U method and stable isotopes that can be measured at a spatial resolution corresponding to few years of growth, respond very sensitively to climate changes. We performed a series of laboratory experiments to study the fractionation of oxygen and carbon isotopes during the precipitation of carbonate with the aim to better understand the non-equilibrium precipitation of calcite, which most often is met in natural speleothems. Carbonate was precipitated under controlled conditions both from a body of standing water and from a solution flowing along a rod. Slow degassing of CO_2 produced a carbonate with $\delta^{18}\text{O}$ values in equilibrium with the solution, but with a significant enrichment of $\delta^{13}\text{C}$ which was inversely proportional to the height of the solution. The resulting slope of $\Delta\delta^{18}\text{O}/\Delta\delta^{13}\text{C}$ was 0. Fast degassing of CO_2 along the rod at a relative humidity of 100

Fachvortrag

UP 23.2 Mi 16:45 D

Global anthropogenic SO_2 emissions monitored by GOME instrument — ●MUHAMMAD FAHIM KHOKHAR, STEFFEN BEIRLE, ULRICH PLATT, and THOMAS WAGNER — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Germany

The industrial revolution increased the concentrations of greenhouse gases, aerosols and aerosol precursor gases. All of them have potential to alter the climate on regional and global scale. In this work, we present analysis of GOME observations for anthropogenic SO_2 emissions from different parts of the world. Additionally, a comparison with GOME observations of anthropogenic NO_2 column amounts is presented. The GOME observations showed enhancements of SO_2 column amounts due to anthropogenic emission sources. These enhancements are identified from the regions with extensive burning of coal, smelting of metal ores and heavy industrial activities such as from China, Eastern USA, the Arabian Peninsula, Eastern Europe, South Africa, and particularly Norilsk, Russia (see figure 6.20). GOME's ability to detect anthropogenic SO_2 emissions even at higher latitude particularly over Norilsk (Russia) makes it apart from the other conventional instruments carried by other spacecrafts.

Fachvortrag

UP 23.3 Mi 17:00 D

Satellite Cartography of Atmospheric Methane and carbon monoxide from SCIAMACHY onboard ENVISAT — ●CHRISTIAN FRANKENBERG — IUP Heidelberg

The UV/Vis/near infrared spectrometer SCIAMACHY onboard the European ENVISAT satellite enables total column retrieval of atmospheric methane with high sensitivity to the lower troposphere. We apply an Iterative Maximum A Posteriori DOAS approach to derive vertical column densities of methane and carbon monoxide. The retrievals have been compared with methane abundances derived from the atmospheric transport models TM4 and TM5. High correlations between observed and simulated global CH_4 column averaged mixing ratios are calculated for the entire 2-year period from 2003 through 2004. The theoretical retrieval precision of about 1.8% corresponds well with the observed average standard deviation between observations and simulations, which is on the order of 30 ppb. On the global scale, the most pronounced CH_4 signal arises from source regions over India and South East Asia, broadly consistent with model simulations. SCIAMACHY retrievals, however, indicate higher CH_4 abundances over tropical Africa and tropical America, pointing to hitherto underestimated CH_4 emissions from tropical landmasses. Apart from the presentation of the retrieved methane abundances, we discuss the retrieval algorithm and quantify possible impact factors on precision and accuracy (such as clouds and aerosols). Further, latest results of carbon monoxide retrievals revealing the seasonal patterns in biomass burning regions are shown.

Fachvortrag

UP 23.4 Mi 17:15 D

Estimating the NO_x produced by lightning from GOME and NLDN data: A case study in the Gulf of Mexico — ●STEFFEN BEIRLE¹, N. SPICHTINGER², A. STOHL³, K. CUMMINS⁴, T. TURNER⁴, D. BOCCIPPPIO⁵, O. COOPER⁶, M. WENIG⁷, M. GRZEGORSKI¹, U. PLATT¹, and T. WAGNER¹ — ¹IUP Heidelberg, Germany — ²TUM Munich, Germany — ³NILU, Norway — ⁴Vaisala, USA — ⁵GHCC, USA — ⁶NOAA, USA — ⁷NASA GSFC, USA

Nitrogen oxides ($\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$) play an important role in tropospheric chemistry, in particular in catalytic ozone production. Lightning provides a natural source of nitrogen oxides. The range of recent estimates of lightning produced NO_x (LNO_x) still are of the order of 5 Tg [N] per year with still high uncertainties in the range of one order of magnitude. The Global Ozone Monitoring Experiment (GOME) on board the ESA-satellite ERS-2 allows the retrieval of tropospheric vertical column densities (TVCDs) of NO_2 on a global scale. Here we present the GOME

NO₂ measurement directly over a large convective system over the Gulf of Mexico. Simultaneously, cloud-to-ground flashes are counted by the U.S. National Lightning Detection Network (NLDN). A series of 14 GOME pixels shows largely enhanced TVCDs over thick and high clouds, coinciding with strong lightning activity. The enhancements can not be

explained by transport of anthropogenic NO_x and must be due to fresh production of LNO_x. A quantitative analysis, accounting in particular for the visibility of LNO_x from satellite, yields a LNO_x production of 77 (27-230) moles of NO_x, or 1.1 (0.4-3.2) kg [N], per flash. This corresponds to a global LNO_x production of 1.5 (0.5-4.5) Tg [N]/yr.

UP 24 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen

Zeit: Mittwoch 10:30–11:00

Raum: E

Fachvortrag

UP 24.1 Mi 10:30 E

Stabilität des ClO-Dimers — •JÜRGEN PLENGE¹, ROMAN FLESC¹, SVEN KÜHL², BÄRBEL VOGEL³, ROLF MÜLLER³, FRED STROH³, MARC VON HOBE³ und ECKART RÜHL¹ — ¹Institut für Physikalische Chemie, Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg — ²Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — ³Forschungszentrum Jülich, Institut für Stratosphärische Chemie (ICG I), 52425 Jülich

Das ClO-Dimer (ClOCl) ist eine der Schlüsselverbindungen des stratosphärischen Ozonabbaus im polaren Frühling. Für die Quantifizierung von katalytischen, ozonzerstörenden Reaktionszyklen sind die ClO-Cl Bindungsenergie und die Gleichgewichtskonstante für die ClOCl-Bildung durch Dimerisierung von ClO von entscheidender Bedeutung. Es werden Laborexperimente zur Stabilität des ClO-Dimers, in denen die ClO-Cl Bindungsenergie mittels Photoionisations-Massenspektrometrie untersucht wurde, vorgestellt. Die Bindungsenergie ergibt sich aus der Fragmentationsschwelle für den Prozess ClOCl + hν → ClO + ClO⁺ im Vergleich zur ersten Ionisierungsenergie von ClO. Dadurch wird für die ClO-Cl Bindungsenergie ein Wert von $D^{\circ}_{298} = 72.39 \pm 2.8$ kJ/mol bestimmt. Daraus wird eine Näherung für die Gleichgewichtskonstante der ClO-Dimer Bildung im stratosphärischen Temperaturbereich von 190-230 K abgeleitet. Die vorgestellte Arbeit stellt eine neue Methode zur Untersuchung der Gleichgewichtskonstante für die ClO-Dimer Bildung in der Stratosphäre dar. Die atmosphärischen Implikationen der experimentellen Resultate werden im Zusammenhang mit Ergebnissen früherer Laborexperimente und neueren Feldmessungen diskutiert.

Fachvortrag

UP 24.2 Mi 10:45 E

Untersuchungen zur NO₃-Chemie von 4 atmosphärischen Aldehyden in einer Atmosphären-Simulationskammer — •JENS BOSSMEYER, THEO BRAUERS, FRANZ ROHRER, ROBERT WEGENER und ANDREAS WAHNER — Forschungszentrum Jülich, ICG-II: Troposphäre, D-52425 Jülich

Bislang gab es nur wenige Absolutbestimmungen der Reaktionskoeffizienten von NO₃-Radikalen mit Aldehyden. Im Gegensatz zu traditionellen Laboruntersuchungen ermöglichte die Atmosphären-Simulationskammer SAPHIR beim Forschungszentrum Jülich die kontrollierte Untersuchung von NO₃-Radikal-Reaktionen mit 4 Aldehyden bei atmosphärischen Bedingungen. Die Reaktionskoeffizienten (in Einheiten von 10⁻¹⁵ cm³ molec⁻¹ s⁻¹ bei ca. 300 K) wurden direkt aus gemessenen Zeitreihen abgeleitet und ergaben sich zu: Ethanal (2.6±0.5), Propanal (5.8±1.0), Butanal (11.9±1.4), Benzaldehyd (2.2±0.6). Die Ergebnisse dieser Studie sind in Übereinstimmung mit früheren Veröffentlichungen und bestätigen die Anwendbarkeit der Daten auf atmosphärische Bedingungen. Weiterhin wurden die gemessenen Ausbeuten von Aldehyden, die beim NO₃-Abbau von Propanal/Butanal gebildet werden, mit Modellrechnungen des MCMv3 verglichen. In beiden Experimenten liegen die Ergebnisse der Modellrechnungen deutlich unter den beobachteten Werten, weil die Bildungspfade von Peroxyacetylnitraten gegenüber denen von kürzeren Aldehyden im Modell deutlich bevorzugt sind. Die Annahmen, auf die sich der MCM stützt, als auch der Analyseprozess beim gas-chromatographischen Aldehyd-Nachweis werden bezüglich der beobachteten Diskrepanzen diskutiert.

UP 25 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Laboruntersuchungen

Zeit: Mittwoch 12:00–12:45

Raum: E

Fachvortrag

UP 25.1 Mi 12:00 E

Understanding the isotopic composition of stratospheric CO₂ — •CHRISTOF JANSSEN¹, BÉLA TUZSON¹, ROBINA SHAHEEN¹, and THOMAS ROECKMANN² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — ²University of Utrecht, Netherlands

Stratospheric CO₂ shows a pronounced oxygen isotopic composition that forms a linear array in a three isotope plot, where the heavy oxygen isotopes are correlated according to $\delta^{17}\text{O} \sim 1.7\delta^{18}\text{O}$. The preferential enrichment of ¹⁷O is thought to be due to isotope transfer from stratospheric ozone, which is well known for its extraordinary enrichment in the oxygen isotopes. Recently, a marker of past biospheric productivity has been suggested that is based on this particular isotope transfer mechanism. However, present modeling and laboratory simulation attempts either miss important features of the stratospheric setting or are not able to reproduce the atmospheric observation.

Here, we present laboratory measurements of CO₂ and ozone that are based on mass spectrometric and laser spectroscopic techniques. Our results pose important kinetic constraints on the transfer process. The measurements indicate that a variety of factors contribute to the stratospheric observations and provide a first clue to the understanding of the kinetic details of the isotope transfer from ozone into CO₂.

Fachvortrag

UP 25.2 Mi 12:15 E

Selektiver und empfindlicher Nachweis von Formaldehyd mittels Photoakustik — •MARTIN ANGELMAHR, ANDRÁS MIKLÓS und PETER HESS — Physikalisch-Chemisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität, Im Neuenheimer Feld 253, D-69120 Heidelberg

Formaldehyd wurde bei der IR-Absorptionslinie von 3.56 μm ange-regt, da bei dieser Frequenz die Wasser- und Kohlenstoffdioxidabsorption sehr klein ist und somit direkte Luftmessungen durchgeführt werden können. Als Lichtquelle diente ein gepulster optischer parametrischer

Oszillator (OPO) mit einem periodisch gepolten Lithiumniobatkristall (PPLN). Dieser wurde mit einem gepulsten 6 W Nd:YAG-Laser bei 1064 nm gepumpt. Die Feinabstimmung der Wellenlänge erfolgte mit einem beweglichen Spiegel und einem im streifenden Einfall betriebenen Gitter. Mit Hilfe des OPOs und einer Variation der Temperatur des Kristalls konnte ein Idlerstrahl (50 mW) mit unterschiedlicher Wellenlänge erzeugt und ein kontinuierliches Spektrum von Formaldehyd im Bereich von 2780 cm⁻¹ bis 2846 cm⁻¹ aufgenommen werden. Bei der photoakustischen Detektion wurde eine Differenzmessmethode mit zwei akustischen Resonatoren verwendet. Der Pumplaser wurde mit der longitudinalen akustischen Resonanzfrequenz der Zelle gepulst. Bisher wurde eine Nachweisempfindlichkeit von < 20 ppb erreicht, die noch weiter verbessert werden kann.

Fachvortrag

UP 25.3 Mi 12:30 E

Investigation of the microphysics and uptake kinetics of trace gas uptake into artificial snow using radioactive tracer and micro tomography — •THOMAS HUTHWELKER¹, MICHAEL KERBRAT¹, THOMAS KAEMPFER², BERND PINZER², MARTIN SCHNEEBELI², MARKUS MARIA MIEDANER³, and MARKUS AMMANN¹ — ¹Laboratory for Radiochemistry and Environmental Chemistry, Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen (Switzerland) — ²SLF Davos, Abteilung Schnee und Lawinen, Davos (Switzerland) — ³Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Geowissenschaften, Becherweg 2, 55099 Mainz (Germany)

Uptake and chemical reactions of nitrogen oxides on natural ice in clouds or on snow are important processes in atmospheric science, for example for the atmospheric ozone budget. The interpretation of adsorption experiments requires a good understanding of both the microphysical uptake processes and the micro morphology of the snow.

We address these issues using different techniques. Nitrous acid (HONO) which is labelled with a short lived radioactive tracer. This

technique allows studying the migration of the trace gas through artificial snow non-destructively and in situ. By this method we obtain additional kinetic information about the trace gas/ice interaction. Furthermore, the relative importance of bulk and surface processes can be determined.

Using standard and synchrotron based microtomography, we can characterize the internal surface area of porous ice beds. With this technique we determine the surface area and compare with BET adsorption measurements.

UP 26 Atmosphäre und Aerosole: Datenauswertung und Modellierung

Zeit: Mittwoch 14:30–15:45

Raum: E

Fachvortrag

UP 26.1 Mi 14:30 E

Model sensitivity studies on atmospheric iodine chemistry and coastal nucleation events — ●SUSANNE PECHTL and ROLAND VON GLASOW — Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 229, D-69120 Heidelberg, Germany

We perform sensitivity studies regarding atmospheric iodine chemistry, and the possible role of iodine oxides in atmospheric new particle formation. We use the one-dimensional marine boundary layer model MIS-TRA, which includes chemistry in the gas and aerosol phase as well as aerosol microphysics. The chemical reaction set focuses on halogen (Cl-Br-I) chemistry. We considered both ternary sulfuric acid - ammonia - water nucleation and homomolecular homogeneous OIO nucleation. For the latter, we derived a parameterization based on combined laboratory - model studies. According to these sensitivity studies, in the clean marine background atmosphere OIO can be responsible for both homogeneous nuclei formation and the subsequent growth of the clusters to detectable sizes. In contrast to this, in the continental case with its higher levels of pollutants nucleation rates are significantly lower. Compared to ternary H₂SO₄-NH₃-H₂O nucleation, homogeneous OIO nucleation can be neglected for new particle formation in this case, but OIO can contribute to early particle growth. In general, we found OIO to be more important for the growth of newly formed particles than for the formation of new nuclei itself. There are still considerable uncertainties regarding iodine chemistry in the atmosphere as well as the exact mechanism of new particle formation via iodine oxides. We discuss sensitivity studies addressing some of these uncertainties.

Fachvortrag

UP 26.2 Mi 14:45 E

Comparison of measured and modelled stratospheric BrO profiles: The need for short-lived bromo-organic source gases — ●MARCEL DORF¹, HARMUT BÖSCH¹, ANDRE BUTZ^{1,2}, CLAUDE CAMY-PEYRET², MARTYN CHIPPERFIELD³, KATJA GRUNOW⁴, LENA KRIT- TEN¹, BENJAMIN SIMMES¹, FRANK WEIDNER¹, and KLAUS PFEIL- STICKER¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany — ²Laboratoire Physique Moléculaire pour l'Atmosphère et l'Astrophysique (LPMAA), Université Pierre et Marie Curie, Paris, France — ³Institute for Atmospheric Science, School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds, UK — ⁴Meteorologisches Institut, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

Since 1996 stratospheric BrO measurements have been performed on the LPMA / DOAS balloon gondola at mid- and high-latitudes during different seasons and in the tropics. From the UV/vis/near IR solar occultation measurements, vertical profiles of O₃, NO, NO₂, HNO₃, BrO, ClONO₂, OClO ... and of some source gases (N₂O and CH₄) can simultaneously be inferred. The present understanding of the stratospheric BrO photochemistry, with an emphasis on the lowermost stratosphere, and the total Br_y budget are tested by comparing measured with photochemically modelled BrO slant column amounts and profiles. The comparison with the model indicates that in addition to the known trend of organic bromine source gases (CH₃Br and halons) in the troposphere, short lived bromo-organic source gases with a lifetime < 0.5 years contribute to total reactive bromine (3.5 to 5 pptv) and mid-latitude ozone loss.

Fachvortrag

UP 26.3 Mi 15:00 E

SCIAMACHY Limb Messungen von NO₂, BrO und OClO — ●SVEN KÜHL¹, JANIS PUKITE^{1,2}, WALBURGA WILMS-GRABE¹, ULRICH PLATT¹ und THOMAS WAGNER¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — ²Institute of Atomic Physics and Spectroscopy, University of Latvia, Riga

Der Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography (SCIAMACHY) auf dem europäischen Umweltsatelliten

ENVISAT misst Radianzen des gestreuten Sonnenlichtes auch in der Limb Geometrie (tangential zur Erdatmosphäre). Daraus können durch Inversionsverfahren Vertikal-Profile von atmosphärischen Spurengasen bestimmt werden. Erste Ergebnisse zu Profil-Messungen von NO₂, BrO und OClO werden präsentiert. Zur Bestimmung der Profile wenden wir ein Zwei-Schritt Verfahren an: Zunächst werden differential Slant Column Densities (dSCDs) der jeweiligen Absorber im UV/VIS-Bereich durch DOAS bestimmt. Inversion der SCDs (als Funktion der Tangentenhöhe) ergibt Vertikal-Profile der Spurengas Konzentration (als Funktion der Höhe). Hierzu benutzen wir eine Optimal Estimation Methode, wobei box air mass Faktoren, berechnet durch das voll-sphärische Monte Carlo Strahlungstransport-Modell TRACY, als weighting functions angewandt werden. Der Einfluss verschiedener Parameter auf die Qualität des Profil-Retrievals sowie die Übereinstimmung mit anderen Satelliten gestützten Messungen von stratosphärischen Spurengasprofilen (SMR-ODIN, MLS-AURA) wird untersucht.

Fachvortrag

UP 26.4 Mi 15:15 E

Retrieval of mesospheric Mg/Mg⁺ from SCIAMACHY limb data — ●MARCO SCHARRINGHAUSEN¹, ART C. AIKIN², JOHN P. BURROWS¹, JUSTUS NOTHOLT¹, CHRISTIAN VON SAVIGNY¹, NADINE WIETERS¹, and MIRIAM SINNHUBER¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Bremen — ²The Catholic University of America, Washington DC

We present first results of trace gas retrievals from mesospheric emission signals observed in the SCIAMACHY limb measurements. Mesospheric emission signals are observed throughout the UV and visible spectral range. We focus on measurements in the UV-C region (214 - 330 nm).

In the UV region, band emissions of molecular species (e.g. NO, OH) are observed as well as line emissions of metallic species like Mg, Fe, Na, Si and their ionized counterparts. These emissions are partly due to resonance fluorescence. In this case number densities of the ground-state can be retrieved from the observed emission signals.

A retrieval of NO and Mg/Mg⁺ assuming resonance fluorescence has been developed. First results of altitude profiles as well as monthly averaged global distributions of Mg/Mg⁺ will be presented. These are the first simultaneous observations of Mg and Mg⁺ in the mesosphere yet, neither of these species has been measured on a global scale yet before. Variations in the ratio of the two species are analysed. Concurrent retrievals of the two species provide insight into sources and sinks of mesospheric Mg/Mg⁺. Additionally, the correlation between total abundances of Mg/Mg⁺ and the solar activity is investigated.

Fachvortrag

UP 26.5 Mi 15:30 E

Tomographic retrieval of MIPAS measurements in the UTLS region — ●TILMAN STECK and MICHAEL HÖPFNER — Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe, Germany

The Fourier transform spectrometer MIPAS (Michelson Interferometer for Passive Atmospheric Sounding) on Envisat measures infrared emission of the Earth's atmosphere in a limb viewing mode. Due to the long ray path, limb sounders are sensitive to even little abundant species. However, horizontal gradients cause systematic errors within the retrieval if a horizontally homogeneous atmosphere is assumed.

A dedicated method of taking full 2-dimensional (2d) fields of state parameters into account is presented. The diagnostics comprise estimated random error and vertical and horizontal resolution. The method is applied to measurements of MIPAS in the special mode S6. The derived 2d ozone distribution show stratospheric intrusions into the troposphere.