

UP 2: Trace Gases

Time: Wednesday 9:45–11:30

Location: HSZ 201

Invited Talk

UP 2.1 Wed 9:45 HSZ 201

Atmosphärischer Ferntransport und seine Auswirkungen auf die Ozonkonzentrationen über Mitteleuropa — •THOMAS TRICKL¹, HANS-ECKHART SCHEEL¹, MICHAEL SPRENGER², ANDREAS STOHL³ und HANNES VOGELMANN¹ — ¹Karlsruher Institut für Technologie, IMK-IFU, Kreuzackbahnstr. 19, 82467 Garmisch-Partenkirchen — ²ETH Zürich, Schweiz — ³Norsk Institutt for Luftforskning, Kjeller, Norwegen

Der Anstieg des troposphärischen Ozons wurde lange auf die Zunahme der Luftverschmutzung zurückgeführt. Mit der starken Abnahme der Ozon-Vorläufersubstanzen seit 1990 und dem dennoch positiven Ozontrend auf der Zugspitze (2962 m) hat sich diese Sicht zu ändern begonnen. Der positive Trend wurde nun überwiegend auf eine Zunahme von Stratosphäre-Troposphäre-Transport (STT) zurückgeführt (Anteil am Zugspitz-Ozon: nahezu 40 %. Tägliche Vorhersagen von Stratosphärenluftintrusionen ermöglichen systematische Lidarmessungen von Ozon und nunmehr auch Wasserdampf. Die gemessene relative Feuchte in Intrusionen liegt meist bei nur 0-2 %, d.h. deutlich unter den Werten der In-Situ-Messungen, und belegt den überwiegend stratosphärischen Charakter dieser Schichten. Über die Untersuchung von STT hinaus wurden detaillierte Studien zum Verständnis von Interkontinentaltransport durchgeführt. Neben den nordamerikanischen Beiträgen spielt zunehmend die dramatisch ansteigende Luftverschmutzung in Ostasien eine Rolle. Asiatische Luft ist häufig in ozonreiche Schichten eingebettet, welche von STT entlang des Subtropenjets herrühren, und ist somit nur in Einzelfällen zu identifizieren.

UP 2.2 Wed 10:15 HSZ 201

HONO measurements with a chemical ionization mass spectrometer during FIONA — •PHILIPP JESSBERGER¹, CHRISTIANE VOIGT^{1,2}, DOMINIK SCHÄUBLE¹, STEFAN KAUFMANN^{1,2}, JÖRG KLEFFMANN³, MILA RÓDENAS⁴, and AMALIA MUÑOZ⁴ — ¹Institut für Physik der Atmosphäre, DLR, Oberpfaffenhofen — ²Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³Bergische Universität Wuppertal — ⁴Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - CEAM, Spain

Nitrous acid (HONO) is an important source of the OH radical, the primary oxidant in the atmosphere. The chemistry of HONO and its possible sources in the atmosphere are not well understood.

The aims of the FIONA (Formal Intercomparisons of Observations of Nitrous Acid) campaign are to establish a better understanding of HONO chemistry and to intercompare different measurement techniques. Data from 19 instruments from 9 countries including spectroscopy (DOAS, BBCEAS, LIF), wet chemistry, denuders and mass spectrometry were intercompared at typical urban and semi-rural conditions at the simulation chamber Euphore.

During the FIONA campaign we deployed an Atmospheric chemical Ionization Mass Spectrometer (AIMS). The AIMS has extensively been calibrated to a gas-phase HONO source and interferences with other gases (particularly water) have been tested. We show first results of our mass spectrometric measurements. For specific observation conditions, the chemical ionization mass spectrometry can be used as a fast and sensitive method for the detection of HONO in the atmosphere.

UP 2.3 Wed 10:30 HSZ 201

The CARIBIC Lufthansa aircraft project and its investigation of Eyjafjallajökull's ash clouds — •DAVID WALTER^{1,2}, ARMIN RAUTHE-SCHÖCH¹, KLAUS-PETER HEUE¹, CARL BRENNINKMEIJER¹, and THE CARIBIC-TEAM³ — ¹Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germany — ²Institute of Environmental Physics, Heidelberg, Germany — ³various institutes, Europe

CARIBIC (Civil Aircraft for the Regular Investigation of the Atmosphere Based on an Instrument Container) observes physical and chemical processes in the Earth's atmosphere using a measurement container aboard a Lufthansa Airbus 340-600. A special inlet system is mounted on the aircraft with probes for trace gases, water vapor and aerosol particles. It also includes a DOAS system for remote sensing and a video camera for cloud monitoring. – www.caribic.de

With this unique observatory, three special measurement flights were performed in April and May 2010 to explore the ash cloud of the Icelandic volcano Eyjafjallajökull. The concentration of the ash particles was measured with four particle counters. Simultaneously the amount

of SO₂ and BrO were observed with the DOAS system. Further instruments measured many other trace gases such as CO, CO₂, mercury and ozone. Additionally, aerosol and air samples were collected for detailed post-flight analysis in different laboratories.

In this presentation, CARIBIC is briefly presented and the results of the Eyjafjallajökull flights discussed and compared with satellite data.

UP 2.4 Wed 10:45 HSZ 201

Messungen von Verhältnissen stabiler Kohlenstoffisotope in VOC im Rahmen der Flugzeugkampagne VERDRILLT — •CHRISTIAN LINKE, MARC KREBSBACH, HOLGER SPAHN und RALF KOPPMANN — Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Deutschland

Die Untersuchung von Verhältnissen stabiler Kohlenstoffisotope in organischen Spurenstoffen, VOC (Volatile Organic Compounds), erlaubt Rückschlüsse auf deren chemische Umwandlungsprozesse und Transport in der Atmosphäre. VOC sind auch Vorläufer von Peroxyradikalen, welche während der dt.-span. Flugzeugkampagne VERDRILLT (VERTical Distribution of Radicals In the Lower Layers of the Troposphere) an Bord einer CASA-212 im August 2010 gemessen wurden. Wir konnten während drei Messflügen 28 Silcosteel Edelstahlbehälter mit jeweils 23,5L Probenvolumen sammeln, welche später im Labor auf das Verhältnis stabiler Kohlenstoffisotope in den enthaltenen VOC hin analysiert wurden. Die Messung erfolgte mittels gekoppelter Gaschromatographie und Isotopenmassenspektrometrie (GC-C-IRMS). Identifiziert wurden verschiedene oxygenierte Kohlenwasserstoffe, wie Aldehyde, Ketone und Alkohole. Angewandte Messmethoden und Ergebnisse der Isotopenanalyse werden hier vorgestellt.

UP 2.5 Wed 11:00 HSZ 201

Verhältnis stabiler Kohlenstoffisotope in atmosphärischen VOC — •JOHANNES WINTEL, ELISABETH HÖSEN, FRED BÜHLER, HANS-PETER HEUSER, PETER KNIELING, RALF KOPPMANN, MARC KREBSBACH und CHRISTIAN LINKE — Bergische Universität Wuppertal, FBC, Arbeitsgruppe Atmosphärenphysik

Mischungsverhältnisse von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in der Atmosphäre sind für sich genommen oft schwer zu interpretieren, weil die Konzentration eines Spurengases von verschiedenen Faktoren abhängt, wie der Quellstärke, den dynamischen Gegebenheiten und den atmosphärischen Abbauprozessen. Zusätzliche Informationen kann man aus dem Verhältnis stabiler Isotope in einem Spurengas ziehen. Dieses kann sich je nach Quelle signifikant unterscheiden. Außerdem treten bei den chemischen Abbaureaktionen Isotopeneffekte auf, die das Isotopenverhältnis in der verbleibenden Stoffmenge zugunsten der schwereren Isotope verschieben, weswegen das Isotopenverhältnis einer Substanz auch Informationen über das Alter der Luftmasse enthält. Im Rahmen der Kampagne ZEPTEP-2 wurden im Spätherbst 2008 an Bord eines Zepelins über der Bodenseeregion Luftproben in Druckbehältern gesammelt und anschließend im Labor mittels Gaschromatographie-Isotopenverhältnismassenspektrometrie (GC-IRMS) auf Mischungsverhältnisse von VOC und das Verhältnis der stabilen Kohlenstoffisotope ¹³C und ¹²C in diesen Substanzen untersucht. Basierend auf diesen Ergebnissen konnten Abschätzungen für das mittlere photochemische Alter der untersuchten Luftmassen gewonnen werden.

UP 2.6 Wed 11:15 HSZ 201

MAX-DOAS aerosol and trace gases measurements in megacities in China — •XIN LI^{1,2}, THEO BRAUERS¹, and MIN SHAO² — ¹Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK-8: Troposphäre), Forschungszentrum Jülich, Jülich, D — ²College of Environmental Science and Engineering Peking University, Beijing, P. R. China

Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAXDOAS) is a new remote sensing technique to measure atmospheric trace gases. Compared to other areas in the world, the atmospheric observations in megacities in China are rather limited. We present MAX-DOAS measurements at four sites in Beijing and Guangzhou in 2006 and 2008. At each site, the scattered sunlight was recorded at 7 elevation angles for about 1 month. Using the zenith spectrum as reference, the Differential Slant Column Densities (DSCDs) of HCHO, CHOCHO, O₄ and NO₂ at offaxis viewing geometries were derived from the DOAS fit. These DSCDs were simulated using a backward Monte Carlo ra-

diative transfer model. The aerosol and trace gas profiles were defined by 3 parameters: the integrated quantities (T), the height of the surface layer (H), and the fraction of T below H. We fitted the modeled values to the measured values at the corresponding viewing geometries

by varying the 3 parameters. The aerosol extinction and the boundary layer height were successfully retrieved from the measured O_4 DSCDs as well as ground level concentrations of CHOCHO, HCHO, and NO_2 , the latter being compared to simultaneous in-situ measurements.