

Fachvortrag

UP 3.5 Mo 15:30 TU TA201

Tomographic Reconstruction of 2D-Trace Gas Concentration Distributions from Long-path DOAS Measurements: General Approach and Application to an Indoor Validation Experiment — ●A. HARTL, K.-U. METTENDORF, B.-C. SONG, U. PLATT, and I. PUNDT — Institut für Umweltphysik, University of Heidelberg

DOAS-Tomography combines DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) measurements yielding average concentrations of atmospheric trace gases along long light paths with tomographic methods to retrieve the spatial concentration fields. To investigate the possibility of reconstructing distinct local plumes with only a limited number of light paths (10 to 40), we performed computer simulations with a variable number of Gaussians as test distributions for different peak extensions and for different measurement geometries. Using a discrete approach and iterative projection algorithms from image reconstruction, we show that results heavily depend on peak extensions and that they can be crucially improved in terms of reconstruction errors as well as absolute concentrations by choosing optimal parametrisation. We calculate different contributions to the reconstruction error from discretisation and inversion individually and investigate how they can be further reduced by the recently proposed method "grid translation". Additionally, we discuss the case of a smooth background concentration. Finally, this method is applied to an indoor tomographic DOAS-experiment, including discussion of the effects of measurement errors.

Fachvortrag

UP 3.6 Mo 15:45 TU TA201

Tomographic DOAS measurements of the 2D trace gas distribution above the city centre of Heidelberg, Germany — ●DENIS POEHLER, BERNHARD RIPPEL, ALEXANDER STELZER, KAI UWE METTENDORF, ANDREAS HARTL, ULRICH PLATT, and IRENE PUNDT — IUP Universität Heidelberg

Longpath DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) tomography is a novel method for the measurement of 2 or 3 dimensional trace gas distributions. Average concentrations of different trace gases are measured along 10 to 40 light paths and inverted into concentration distributions using tomographic techniques (see Mettendorf et al., Hartl et al., this issue). Here we present the instrumental setup and first results from a tomographic configuration set up over the city of Heidelberg in spring 2005. Three Multibeam instruments and 10 to 20 retro arrays will be installed over an area of 3 km x 4 km. From each Multibeam telescope, four to six light beams are emitted simultaneously towards the retro arrays located at 1 to 5 km distance at various buildings. From there, the light beams are reflected back towards the telescopes, where they are coupled into optical fibres and spectrally analysed simultaneously using Cherny Turner spectrometers with 2D CCD detectors. The preliminary aim is to derive 2D distributions of NO₂, SO₂, O₃, HCHO, and HONO.

UP 4 Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles II

Zeit: Montag 16:30–17:15

Raum: TU TA201

Fachvortrag

UP 4.1 Mo 16:30 TU TA201

Wasserdampfmessungen bis in den Tropopausenbereich mit einem leistungsfähigen differentiellen Absorptionslidar (DIAL) auf der Zugspitze — ●THOMAS TRICKL und HANNES VOGELMANN — Forschungszentrum Karlsruhe, IMK-IFU, Kreuzackbahnstr. 19, 82467 Garmisch-Partenkirchen, vogelmann@similaun.de

Atmosphärische Wasserdampfmessungen bis in die untere Stratosphäre mit der von der Klimaforschung geforderten Genauigkeit um 5 % stellen eine bislang unzureichend gelöste Aufgabe dar. Genaue Lidarmessungen in diesem Höhenbereich erfordern den Einsatz gepulster Einmodenlaser im nahen Infrarot mit ca. zehnmal höherer Impulsenergie, als sie früher von Farbstofflasern erzielt wurde. Am IMK-IFU wurde daher ein Lasersystem entwickelt, welches diesen Ansprüchen gerecht werden soll. Als Laseroszillatoren zur Erzeugung der beiden Lidarwellenlängen dienen zwei optisch-parametrische Ozillatoren (OPO). Durch verschiedene Modifikationen an den kommerziellen OPO konnte ein stabiler Einmodenbetrieb mit Energien um 1 mJ, Bandbreite um 120 MHz, Schuß- zu-Schuß-Frequenzfluktuationen unter ± 35 MHz und Langzeitstabilität unter ± 5 MHz erzielt werden. Die Ausgangsstrahlen der OPO werden sequentiell in einen blitzlampengepumpten Ti:Saphir-Ringverstärker mit gespeicherter Energie von ca. 1.2 J eingekoppelt. Nach 10 Umläufen im Verstärker wurden bislang 0.25 J erzielt, erwartet werden am Ende ca. 0.7 J. Seit dem Sommer 2004 finden am Schneefernerhaus (2700 m NN) Lidar-Testmessungen statt, die den prognostizierten Meßbereich bis 12 km bestätigen.

Fachvortrag

UP 4.2 Mo 16:45 TU TA201

PTR-MS in Environmental Research: Biogenic VOCs — ●ARMIN HANSEL, ARMIN WISTHALER, JONATHAN BEAUCHAMP, WOLFGANG GRABMER, and MARTIN GRAUS — Institut für Ionenphysik, Leopold-Franzens-Universität, A-6020 Innsbruck, Austria

PTR-MS allows for on-line measurements of VOCs at pptv levels. This well-established analytical tool has been used in a variety of research, including investigation of VOCs in food (e.g. quality control or food degradation studies), as well as being used as a tool for non-invasive medical diagnostics (e.g. human breath analysis). In addition to these fields of

study, PTR-MS has been widely used in environmental research, from trace gas analysis in the troposphere to VOC emissions from plants.

Participation in the BEWA and ECHO field campaigns (AFO 2000) by our group involved a variety of investigations for monitoring biogenic emissions. These included the technique of disjunct eddy covariance for flux measurements above a forest canopy, C-13 carbon labelling experiments to follow carbon use in plants, and stress-induced VOC emission investigations to study how plants react to stress (e.g. ozone exposure). A selection of results from these investigations will be presented.

Fachvortrag

UP 4.3 Mo 17:00 TU TA201

Quantifizierung schwacher Absorptionslinien von Wasserdampf mithilfe von CW-CRDS und FTS — ●LARS REICHERT¹, M. D. ANDRÉS HERNÁNDEZ¹, V. MOTTO-ROS², P. RAIROUX² und J. P. BURROWS¹ — ¹Institut für Umweltphysik, Universität Bremen — ²Laboratory of Molecular and Ionic Spectroscopy, University Lyon I

Wasserdampf ist das bei weitem bedeutendste Treibhausgas in unserer Atmosphäre, spielt aber auch in vielen chemischen Reaktionen in der Tropo- und Stratosphäre eine wichtige Rolle. Zur genauen, vertikal hochaufgelösten Messung der Wasserkonzentrationen insbesondere der unteren Troposphäre mit z.B. Satelliten-gestützten DIAL-Instrumenten, sind genaueste Kenntnisse über ausgesuchte schwache Absorptionslinien notwendig. Zur genauen Messung solcher schwacher Absorptionslinien im Labor bei unterschiedlichen Druck-, (Wasserdampf-) Partialdruck- und Temperaturbedingungen ist die CW-CRDS-Messtechnik bestens geeignet. In der Regel werden Absorptionsspektren einer Datenreduktion unterzogen, bei der jede einzelne Linie durch die sog. Referenz-Linienparameter charakterisiert wird. Bei einer solchen Reduktion für schwache Absorptionslinien müssen benachbarte starke oder mittelstarke Linien unbedingt genauestens bekannt sein. Das hier verwendeten CW-CRD-Spektrometer kann allerdings durch bestimmte Begrenzungen solche starken und mittelstarken Linien nicht detektieren. Daher wird das CW-CRD-Spektrometer durch ein FT-Spektrometer ergänzt. Es soll das Verfahren beschrieben werden, mit dem die Referenzlinienparameter zweier beispielhafter schwacher Linien auf der Basis der Messungen dieser komplementären Messtechniken gewonnen wurden.