

bon cycle. The existing global network of CO₂-measurement sites is based on about 100 stations monitoring local concentrations. This spatial resolution is not sufficient for a detailed identification of sources and sinks on a global scale. Laser remote sensing is a promising technique to close the gaps. However, this technology is not yet very well developed with regard to CO₂ measurements. This can partly be related to very stringent requirements on measurement accuracy.

Against this background an experimental setup of a Lidar system (light detection and ranging) for column content measurements (also referred to as IPDA, "integrated path differential absorption lidar") of atmospheric carbon dioxide has been developed and demonstrated. The light source is based on an optical parametric oscillator system (OPO) at a wavelength of 1.57 micrometer. First measurements of the diurnal variation of atmospheric CO₂ show good agreements with the results of an in-situ sensor. Numerical simulations and a detailed error analysis identify strengths and critical aspects of the method.

UP 15.3 Tue 15:30 H48

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

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

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

UP 16: Atmosphärische Spurengase und Aerosole: Instrumentelles

Time: Tuesday 16:15–17:45

Location: H48

UP 16.1 Tue 16:15 H48

Messungen gasförmiger Schwefelsäure im Abgas von Dieselmotoren — ●TANJA SCHUCK¹, F. ARNOLD¹, L. PIRJOLA^{2,3}, J. KESKINEN⁴, T. RÖNKKÖ⁴, T. LÄHDE⁴, K. HÄMERI^{2,5}, H. AUFMHOFF¹ und D. ROTHE⁶ — ¹Max Planck Institute for Nuclear Physics — ²University of Helsinki — ³Helsinki Polytechnic — ⁴Tampere University — ⁵Finnish Institute of Occupational Health — ⁶MAN Nutzfahrzeuge AG

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

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

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

UP 16.2 Tue 16:30 H48

Development of a broadband cavity enhanced absorption spectrometer using light emitting diodes designed for the detection of NO₃ — ●JAN MEINEN¹, ULRICH PLATT², and THOMAS LEISNER³ — ¹Institut für Physik, Umweltphysik, Technische Universität Ilmenau, 98693 Ilmenau — ²Institut für Umweltphysik, Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg — ³Atmosphärische Aerosolforschung, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76021 Karlsruhe

A new instrument for measuring the trace gas radical NO₃ in the ppt region by optical absorption was developed using a cavity enhanced absorption cell (CEAS). The standard technique of CEAS is very vulnerable to aerosol impact and thus not well suited for direct comparison with differential optical absorption spectroscopy (DOAS) instrument. Using a broad-band light source in CEAS provides the feasibility of employing a DOAS approach in the data acquisition and evaluation. The high level of improvement in light-emitting diode (LED) technology affords a LED driven instrument. This novel light source represents a potentially advantageous alternative to common broadband laser sources for a variety of reasons including low cost, high durability and reduced power consumption. The instrument is self calibrating by pulsing the LED in cavity ringdown approach (CRDS) to obtain mirror reflectivity. The design of the instrument and first results from

laboratory measurements of NO₃ will be discussed.

UP 16.3 Tue 16:45 H48

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

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

UP 16.4 Tue 17:00 H48

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

The Long Path Differential Optical Absorption Spectroscopy (LP-DOAS) technique is a well established method for measuring atmospheric trace gases. During recent years steady advances in light emitting diode (LED) technology have led to the applicability of LEDs as light sources for active DOAS instruments. LEDs represent a potentially very advantageous alternative to common thermal emitters for a variety of reasons including low cost, high durability, no risk of explosion and reduced power consumption. The spectral radiance of high power LEDs is of the same order of magnitude as that of xenon arc lamps. The need for stabilisation and its realisation will be discussed, including the possible design of a new, more portable LED-powered DOAS instrument. LEDs emitting in the visible spectral range were already used to measure NO₂ and NO₃. Both species play an important role in the chemical processes of the urban boundary layer. Here, first experiences with UV-emitting LEDs to measure further atmospheric trace gases (e.g. SO₂ and CH₂O) will be presented.

UP 16.5 Tue 17:15 H48