

## Q 32: Poster Laser in Medizin und Umwelttechnik

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: Poster C

Q 32.1 Di 16:30 Poster C

**Laser Spectroscopic Online Monitoring of Ethane Traces in Exhaled Breath** — ●SVEN THELEN, MANFRED TAMMINGA, PETER HERING, and MANFRED MÜRTZ — Institut für Lasermedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf, www.ilm.uni-duesseldorf.de

The quantitative and time resolved analysis of trace gases contained in human breath is of considerable interest for medical diagnostics. An important example is ethane, a bio-marker for the free radical induced lipid peroxidation in the human body. This chemical process is related to diseases like Alzheimer's and arteriosclerosis, therefore a rapid and non-invasive detection of ethane is very desirable.

Our detection method is based on Cavity Leak-Out Spectroscopy (CALOS), a highly sensitive and specific variant of laser absorption spectroscopy well suited for time resolved breath measurements. As laser source we have implemented a Difference Frequency Generation (DFG) system ( $\Delta\nu = 3.30\text{-}3.67 \mu\text{m}$ ,  $P = 280 \mu\text{W}$ ).

We currently achieve an ethane detection limit of 400 ppt or 0.4 nl/l and a time resolution of better than 1 s [1]. We present the latest results of time-resolved online measurements of single breath exhalations of ethane.

[1] D. Halmer et al., Appl. Phys. B **85**, 437 (2006).

Q 32.2 Di 16:30 Poster C

**Non invasive and real time analysis of skin pigmentation and cutaneous hemoglobin oxygenation: An experimental and theoretical approach** — ELENI DRAKAKI<sup>1</sup> and ●IOANNIS SIANOUDIS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physics Department, National Technical University of Athens, Zografou Campus, 15780, Athens, Greece, email: edrakaki@central.ntua.gr — <sup>2</sup>Department of Physics Chemistry & Material Sciences, Technological Educational Institute (T.E.I.) of Athens, Ag. Spyridonos, 12210, Athens, Greece, e-mail: jansian@teiath.gr

We present here a technique for examining human skin, based on the in vivo measurement of diffuse reflectance spectra in the visible and near-infrared ranges of the electromagnetic spectrum for non-invasive characterisation of haemoglobin oxygenation and pigmentation in skin. Spectra were measured by means of a fiber optic probe, and they were analyzed using an analytical model, based on the Kubelka-Munk theory of scattering and absorption within inhomogeneous materials. To evaluate the utility of the model, skin sites with variable melanin content were studied on individuals with different skin types or with pathological skin conditions. The results of the analysis indicated that it is possible to obtain quantitative information about main skin pigments, as well as basic information regarding the scattering properties of the skin. In addition to quantification of haemoglobin and melanin, qualitative information on the redox state of the blood may also be obtained. The proposed analytical model could be a helpful tool to monitor and evaluate the variations in the biological skin tissue data and its medical conditions.

Q 32.3 Di 16:30 Poster C

**Optimierung und Verbesserung eines ECDLs durch Kombination verschiedener Methoden zum Aufbau eines praxistauglichen Absorptionssensors im UV-Bereich** — ●THORSTEN FÜHRER, ANDREAS ROTH und THOMAS WALTHER — TU Darmstadt, Institut für Angewandte Physik, AG Laser und Quantenoptik, Schlossgartenstr. 7, D-64289 Darmstadt

Die bei Verbrennungsprozessen entstehenden Abgase enthalten unter anderem Stickoxide, deren Konzentrationen mittels Laserabsorptionsspektroskopie hochpräzise und in situ bestimmt werden können. Um eine Beeinflussung der Messung durch weitere Bestandteile der Abgase wie beispielsweise Wasser und Kohlendioxid weitestgehend auszuschließen verwenden wir eine Absorptionslinie des Stickstoffs im UV-Bereich. Die benötigte Wellenlänge wird durch Summenfrequenzbildung zweier Laser in einem nichtlinearen Kristall erzeugt. Neben einem intern frequenzverdoppelten Nd:YAG Laser kommt ein ECDL zum Einsatz, welcher die Durchstimbarkeit ermöglicht. Die Stickstoffkonzentration lässt sich so durch Abfahren einer Absorptionslinie bestimmen. Nach erfolgreichem Test des Laboraufbaus stand nun die Weiterentwicklung des ECDLs im Vordergrund. Unter Verwendung von Standard-Komponenten und Kombination verschiedener Methoden soll sowohl ein größerer modensprungfreier Abstimmbereich als auch eine größere Stabilität und Ausgangsleistung erreicht werden.

Q 32.4 Di 16:30 Poster C

**Ein Brillouin-LIDAR zur Messung von Temperaturprofilen in Wasser: Status der Strahlquelle** — ●KAI SCHORSTEIN, ALEXANDRU POPESCU, PEER FIETZEK, INGO MASSMANN, GERRIT SCHEICH und THOMAS WALTHER — TU Darmstadt, Institut für Angewandte Physik, Schlossgartenstr. 7, 64289 Darmstadt

Für die berührungslose Aufnahme von Temperaturprofilen in Wasser kann ein Brillouin-LIDAR genutzt werden. Dabei erlaubt die Brillouin-Verschiebung eines zurückgestreuten Laserpulses Rückschlüsse auf die Temperatur im Wasser. Durch das Zeitverhalten dieser Frequenzverschiebung, welche im Bereich von 7-8 GHz für typische Wassertemperaturen liegt, wird ein Tiefenprofil erhalten. Durch solch ein System lassen sich verhältnismäßig schnell große Wasserflächen erfassen und die gewonnenen Daten können in Klimastudien oder Wettervorhersagen Anwendung finden. Da das LIDAR von einem Helikopter oder Flugzeug aus betrieben werden soll, ist ein mechanisch robustes kompaktes System mit geringem Gewicht und Stromaufnahme erforderlich.

In diesem Beitrag wird das Messverfahren erläutert, welches die Brillouin-Streuung als Temperaturmarker im Wasser ausnutzt. Weiterhin wird die prinzipielle Funktionsweise der Strahlquelle und des Detektors vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei bei dem Aufbau der Strahlquelle einem mehrstufigen gepulsten Yb:dotierten Faserverstärker. Dieser erzeugt 10 ns Pulse mit einer Bandbreite in der Nähe des Fourier-Limits und mit einer Wiederholrate im unteren kHz-Bereich. Der aktuelle Entwicklungsstand des Verstärkersystems wird präsentiert.