

## ST 2: Medizinphysik-Poster

Time: Monday 12:30–13:30

Location: Poster D

## ST 2.1 Mon 12:30 Poster D

**Small Animal PET with MWPCs** — •HOLGER GOTTSCHLAG<sup>1</sup>, HENNING HÜNTELER<sup>1</sup>, JAN PIETSCHMANN<sup>1</sup>, NORBERT LANG<sup>2</sup>, KLAUS REYGERS<sup>1</sup>, KLAUS SCHÄFERS<sup>2</sup>, and JOHANNES WESSELS<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Kernphysik, University of Münster, Germany — <sup>2</sup>Department of Nuclear Medicine, University Hospital of Münster, Germany

Positron emission tomography devices for small animals often use scintillation crystals to detect the  $\gamma$ -radiation of annihilated positrons.

These detectors provide good energy and timing resolution combined with a high efficiency and comfortable handling. However, crystal-based systems are quite expensive and provide only a modest position resolution.

Our approach is the use of more economic multi wire proportional chambers. These detectors offer sub millimeter spatial resolutions and can be built in almost arbitrary size. Although multi wire proportional chambers would not provide an energy resolution, the QUAD HIDAC by Oxford Positron Systems demonstrated the advantages of this technology in small-animal PET.

Based on the know-how of multi wire proportional chambers, that was obtained during the work on ALICE-TRD@LHC, we constructed a small animal PET scanner prototype. In this poster, the performance of our prototype will be discussed.

This project is part of SFB 656 MoBiL - Molecular Cardiovascular Imaging - From Mouse to Man - at the University of Münster.

## ST 2.2 Mon 12:30 Poster D

**Non invasive and real time analysis of skin pigmentation and cutaneous hemoglobin oxygenation: An experimental and theoretical approach** — •IOANNIS SIANOUDIS<sup>1</sup> and ELENI DRAKAKI<sup>2</sup> — <sup>1</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, — <sup>2</sup>Physics Department, National Technical University of Athens, Zografou Campus, 15780, Athens, Greece, email: edrakaki@central.ntua.gr,

In this work we present 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.

## ST 2.3 Mon 12:30 Poster D

**Investigation of afterglow mechanisms in the x-ray scintillator CsI:Tl<sup>+</sup>** — •OLIVER KARG<sup>1</sup>, JÖRG ZIMMERMANN<sup>1</sup>, HEINZ VON SEGGERN<sup>1</sup>, MANFRED FUCHS<sup>2</sup>, and PETER SCHARDT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institute of Materials Science, Electronic Materials Division, Petersenstrasse 23, 64287 Darmstadt, Germany — <sup>2</sup>Siemens AG, Medical Solutions, Vacuum Technology, Günther-Scharowsky-Strasse 1, 91058 Erlangen, Germany

The x-ray scintillator CsI:Tl<sup>+</sup> has been studied extensively for many years. For medical applications needle like layers on a substrate coupled with a CCD-camera are utilized. The advantages of such needle shaped CsI:Tl<sup>+</sup> layers are the high light yield and the spatial resolution due to the light guiding needles. For future medical instrumentation like fast computer tomography scintillators with a short lifetime are required. For this application the afterglow of present CsI:Tl<sup>+</sup> is not satisfactory exhibiting a weak afterglow with lifetimes in the range of seconds. The present work provides some results on the understanding of the mechanism leading to the afterglow. With x-ray and UV excited spectral resolved time dependent measurements the contributions of the different transitions in both the short time and long time regime

are analyzed. Several electronic transitions in the Tl<sup>+</sup>-ion and excitonic recombination are shown to be responsible for the fast luminescence. Defects responsible for the long term afterglow are investigated by means of thermally stimulated luminescence (TSL) techniques of x-ray irradiated CsI:Tl<sup>+</sup>. Detrapping and retrapping mechanisms are reported from samples treated in different atmospheres.

## ST 2.4 Mon 12:30 Poster D

**Ein Terahertzscanner zur Analyse von Anomalitäten der Haut** — •HELMUT ESSEN<sup>1</sup>, DIRK NUSSLER<sup>1</sup>, EVA SCHLAUCH<sup>1</sup>, CHRISTIAN KREBS<sup>2</sup> und THORSTEN BUZUG<sup>3</sup> — <sup>1</sup>FGAN - FHR, D-53343 Wachtberg — <sup>2</sup>RheinAhrCampus, D-53424 Remagen — <sup>3</sup>Universität Lübeck, D-23538 Lübeck

Die Früherkennung maligner Melanome ist oft problematisch, weil sich die Melanome häufig unter der Haut oder aus zunächst unkriftischen Muttermalen heraus bilden. Mit dem hier vorgestellten Geratedemonstrator sollen ohne chirurgischen Eingriff die Malignität von Hautveränderungen bestimmt werden. Elektromagnetische Wellen können mit Gewebe wechselwirken. Wie groß die Wechselwirkung mit bestimmten Molekülen des Gewebes ist, hängt stark von der Wellenlänge der elektromagnetischen Wellen ab. Der als Terahertzlücke bezeichnete Frequenzbereich zwischen 100 GHz und 10 THz war lange Zeit technologisch schlecht erschlossen. Ein Nachteil dieses Frequenzbereichs ist, dass Wasser, wie andere polare Moleküle auch, innerhalb der gesamten Terahertz-Lücke eine hohe Absorption aufweist. Daher dringen die Wellen nur einige Millimeter tief in den Körper ein. In der Dermatopathologie kommt es nur auf die Untersuchung der Hautschichten an, in denen die Wechselwirkung der Terahertzwellen mit dem Gewebe stattfindet. Eine bildhafte Darstellung der Terahertzsignatur von Hautpartien aus in vivo Messungen ist hier möglich. Es konnte gezeigt werden, dass hier der untere Terahertzbereich gute Voraussetzungen bietet. Versuche wurden mit Sensorspitzen in Form dielektrischer Stielstrahler durchgeführt.

## ST 2.5 Mon 12:30 Poster D

**Anwendung der Modulationsübertragungsfunktion auf die Dosismodulation eines inversen Bestrahlungsplanungssystem** — •MARK RICKHEY und LUDWIG BOGNER — Klinikum der Universität Regensburg, Franz-Josef Strauß-Allee 11, 93042 Regensburg

Mit Hilfe multimodaler Bildgebungsverfahren (PET, SPECT oder fMRI) ist nicht nur eine morphologische Darstellung des Tumors möglich, sondern auch eine Darstellung der biologischen Eigenschaften wie Zellteilungsrate oder Hypoxie. Klinische Studien haben einen Zusammenhang zwischen diesen Eigenschaften und dem Ansprechvermögen auf ionisierende Strahlung gezeigt. Eine Bestrahlungsplanung auf der Grundlage derartiger Bildgebung wird zwangsläufig zu einer inhomogenen Dosisvorgabe im Tumolvolumen führen. Die Realisierung derartiger Dosisverteilungen durch die Intensitätsmodulierte Radiotherapie stellt eine Herausforderung für moderne Bestrahlungsplanungssysteme dar. Als Zielfunktion bietet sich eine Summe über die quadrierten Differenzen zwischen Ist- und Soll dosis in den einzelnen Volumenelementen an. In dieser Arbeit wird anhand einer Modulationsübertragungsfunktion die Zielfunktion in Kombination mit einem Photonen- und einem Protonendosisalgorithmus untersucht. Anhand eines klinischen Beispiels wird die Anwendung in der Praxis demonstriert.

## ST 2.6 Mon 12:30 Poster D

**Vergleich verschiedener Sonden in Abhängigkeit der Feldgröße** — •CHRISTIANE PETER<sup>1,2</sup>, ULLA RAMM<sup>1</sup>, JÖRG LICHER<sup>1</sup>, CHRISTIAN SCHERF<sup>1</sup>, KLEMENS ZINK<sup>2</sup> und HEINZ DIETRICH BÖTTCHER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Klinikum der J.W. Goethe-Universität, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main — <sup>2</sup>FH Giessen-Friedberg, Wiesenstrasse 14, 35390 Giessen

Betreiber von Linearbeschleunigern sind vom Gesetzgeber verpflichtet, u.a. dosimetrische Messungen zur Qualitätskontrolle vorzunehmen. Hierfür steht eine Reihe von Sonden zur Verfügung, die vom Hersteller für bestimmte Strahlenfeldbedingungen vorgesehen sind. In dieser Arbeit werden Vergleichsmessungen mit den Sonden dargestellt und diskutiert. Messungen der Absolutdosimetrie im Plexiglasphantom erfolgten bei 6 und 25 MeV Photonen- bzw. 4 bis 22 MeV Elektronenstrahlung und Feldgrößen zwischen 2 x 2 cm<sup>2</sup> und 20 x 20 cm<sup>2</sup> in verschiede-

nen Tiefen mit den Ionisationskammern PTW-23331, PTW-23332 und PTW-233641, sowie den Dioden PTW-60008 und PTW 60012. Relative Vergleichsmessungen von Tiefendosiskurven und Querverteilungen wurden im Wasserphantom mit den Ionisationskammern PTW-233641 und PTW-233642, den Dioden, sowie der Diamantsonde PTW-60003

durchgeführt. Es wurden quantitative Fehlerbetrachtungen aller Sonden abhängig von den Messbedingungen durchgeführt. Die Ergebnisse spiegeln die erwarteten bauartbedingten Unterschiede der Sonden wieder. Dioden eignen sich auf Grund ihres geringen Messvolumens auch für kleine Felder unter  $5 \times 5 \text{ cm}^2$ .