

## ST 7: Radiation monitoring and dosimetry II

Time: Wednesday 16:15–17:30

Location: ST-H4

ST 7.1 Wed 16:15 ST-H4

**Augenlinsendosimetrie für den klinischen Expositionsalldag - Untersuchungen zur Dosisverteilung sowie Risikobewertung hinsichtlich der Kataraktentwicklung** — ●JENNIFER SCHLÜSS<sup>1</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>1</sup>, JÖRG WALBERSLOH<sup>2</sup> und JENS WEINGARTEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität Dortmund, Dortmund, Deutschland — <sup>2</sup>Materialprüfungsamt NRW, Dortmund, Deutschland

Der Jahresgrenzwert für Augenlinsen bei beruflich strahlenexportierten Personen wurde auf Empfehlung der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) im Jahr 2017 auf 20 mSv/Jahr herabgesetzt. Dieser Grenzwert beruht nicht auf einer empirischen Absicherung hinsichtlich des immanenten schädigenden Potentials der Arbeitsumgebung. Entsprechend der Arbeitsschutzbestimmungen für das Klinikpersonal wird verhindert, dass sich die Personen im direkten Strahlengang aufhalten, stattdessen wirkt hier Streustrahlung. Zur Detektion der aufgenommenen Strahlendosis ist das Tragen eines Augenlinsendosimeters unabkömmlich. Vorgestellt wird eine Versuchsreihe zur Bestimmung einer optimalen Trageposition für ein Augenlinsendosimeter (TL-DOS-Dosimeter) vorgestellt. Zur Modellierung wird ein Wasserphantom, ein anthropomorphes Phantom und ein PhantomX verwendet, mithilfe derer zunächst Winkelmessungen an TL-DOS-Dosimetern mittels H<sub>p</sub>(3)-Dosismessungen durchgeführt werden. Maßnahmen des persönlichen Strahlenschutzes am Auge wie das Tragen einer Brille oder eines Visiers werden hinsichtlich ihrer Wirkung analysiert, um daraus eine Trageempfehlung für das Klinikpersonal abzuleiten.

ST 7.2 Wed 16:30 ST-H4

**Implementation and characterization of a virtual Cs-137 gamma irradiation facility** — ●LENA OLBRICH<sup>1</sup>, EVELIN DERUGIN<sup>1</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>1</sup>, FLORIAN MENTZEL<sup>1</sup>, JÖRG WALBERSLOH<sup>2</sup>, and JENS WEINGARTEN<sup>1</sup> — <sup>1</sup>TU Dortmund — <sup>2</sup>Materialprüfungsamt NRW

A Cs-137 gamma irradiation facility is operated at the *Materialprüfungsamt NRW* for research purposes in the field of thermoluminescence dosimetry and calibration of dosimeters, mainly for official personal dose monitoring. The facility is sufficiently characterized for routine dose monitoring. For the development of new dosimeters, a complete simulation of the irradiation facility is useful to perform virtual prototype tests before anything is built. To understand all the processes involved and their influence on the radiation field at different points, e.g. in the reference point for calibration, all relevant aspects of the entire irradiation facility are implemented and investigated successively using Geant4 simulations.

In this talk, the results of the implementation and characterization of a virtual Cs-137 irradiation facility will be presented.

ST 7.3 Wed 16:45 ST-H4

**Automatisierte Vermessung des Feldes der Cs-Bestrahlungsanlage am MPA NRW** — ●POLINA STECHER<sup>1</sup>, EVELIN DERUGIN<sup>1</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>1</sup>, JENS WEINGARTEN<sup>1</sup> und JÖRG WALBERSLOH<sup>2</sup> — <sup>1</sup>TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik IV — <sup>2</sup>Materialprüfungsamt NRW

Die Cäsium-137 Bestrahlungsanlage am Materialprüfungsamt NRW wird für die Kalibrierung der thermolumineszenz Personendosimeter und für Forschungsbestrahlungen genutzt. Mit einer bekannten Dosisrate, die vorher mit Hilfe einer Ionisationskammer an einem definierten Referenzpunkt bestimmt wurde, werden die Dosimeter an der gleichen Position bestrahlt und anschließend ausgelesen. Für die Kalibrierbestrahlung ist die Kenntnis der räumlichen Dosisverteilung der Bestrahlungsanlage sehr wichtig. Zum einen lässt sich überprüfen, wie

groß und homogen das Bestrahlungsfeld tatsächlich ist und zum anderen feststellen, welche potenzielle Streuquellen im Bestrahlungsraum die Homogenität des Feldes beeinträchtigen. Informationen der räumlichen Dosisverteilung der Cs-Anlage lassen sich aktuell nur aus Simulationen gewinnen. Eine manuelle räumliche Dosismessung konnte erste valide Messergebnisse liefern. Wir präsentieren den Fortschritt einer automatisierten Feldvermessung. Mit Hilfe von Schrittmotoren wird eine Ionisationskammer an verschiedene Positionen innerhalb einer Ebene des Bestrahlungsfeldes platziert. Mit dem Messaufbau soll das gesamte Bestrahlungsfeld der Cäsium-Anlage abgetastet und die zugehörige Dosisverteilung aufgenommen werden.

ST 7.4 Wed 17:00 ST-H4

**Thermoluminescence glow curve generation using generative adversarial networks (GANs)** — ●EVELIN DERUGIN<sup>1</sup>, FLORIAN MENTZEL<sup>1</sup>, KEVIN KRÖNINGER<sup>1</sup>, JENS WEINGARTEN<sup>1</sup>, and JÖRG WALBERSLOH<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Department of Physics, TU Dortmund University — <sup>2</sup>Materialprüfungsamt NRW

Personal dose monitoring is essential for a successful radiation protection program for occupationally exposed persons. The Materialprüfungsamt NRW produces thermoluminescence detectors based on LiF:Mg,Ti. First studies on artificial neural network (ANN) analysis techniques have been successfully performed based on both measured data and artificial glow curves from empirical simulations using parameter interpolation. ANNs require large data sets to be trained before they can be used to predict parameters of new measurements. Therefore the Department of Physics at TU Dortmund is developing multivariate methods for the simulation of thermoluminescence glow curves using GANs in cooperation with the MPA NRW. These glow curves can be used to predict additional information about the irradiation scenario such as the irradiation date or the number of irradiation fractions. In this study, GANs are trained to simulate a glow curve model using a measured data set of 4200 glow curves. Due to a large number of different irradiation times in the data set, the stochastic properties can be used to improve the simulation process. In this talk, we present the comparison of the simulated glow curves with the measured ones and provide information about the performance and the optimization of the neural network.

ST 7.5 Wed 17:15 ST-H4

**Neutron Detection using B4C-coated Silicon Detectors** — KEVIN ALEXANDER KRÖNINGER, ●ALINA JOHANNA LANDMANN, and JENS WEINGARTEN — TU Dortmund, Fakultät Physik, Otto Hahn Str. 4, 44227 Dortmund

He(3) is a frequently used element in neutron detection. However, the world is suffering from an extreme He(3)-shortage increasing the need for alternative detection methods. Semiconductors, commonly known from high energy physics, coated with B(10) as neutron converters, represent a promising alternative. The coating process of the first prototype on-site of the TU Dortmund was performed. Geant4 simulations are used to investigate how specific parameter changes within the coating process can increase the detection efficiency. Results indicate that the detection efficiency is suitable for high neutron flux particle fields which can be found, for example, within the thermal column of a research reactor. Yet, the detection of lower neutron fluxes with coated semiconductors remains difficult. Promising candidates for that purpose are scintillation detectors enriched with neutron converters.

In this talk, we will present the results obtained from the Geant4 simulations regarding the increase in detection efficiency of coated silicon detectors; and discuss alternative neutron detector candidates, suitable for lower neutron flux.