

ST 1: Measurements and Effects of Environmental Radiation Exposures

Chair: Peter Jacob

Zeit: Dienstag 9:00–10:20

Raum: A021

ST 1.1 Di 9:00 A021

Entwicklung eines GMCA (Gamma analysis digital filter and Multi Channel Analyzer) — ●MARKUS DAMBACHER, ANDREAS ZWERGER, ALEX FAULER und MICHAEL FIEDERLE — Freiburger Materialforschungszentrum, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das Bundesamt für Strahlenschutz betreibt ein bundesweites Messnetzwerk, um die örtliche radioaktive Strahlenbelastung zu beobachten. Es ist dabei nicht nur wichtig, eine erhöhte Strahlendosis zu messen, sondern um Sicherheitsmaßnahmen für Mensch und Tier im Ernstfall unternehmen zu können, müssen die beteiligten Nuklide erkannt werden. Dafür muss die künstliche von der natürlich vorhandene Strahlenbelastung unterschieden werden. Hierfür werden spezielle Detektorsysteme benötigt, da die unterschiedlichen radioaktiven Nuklide Strahlung mit unterschiedlicher Energie bis zu einigen Hundert keV aussenden.

Das FMF Freiburg arbeitet daher an einem neuartigen Detektorsystem. Das System beinhaltet eine digitale Signalanalyse, die in einem FPGA umgesetzt wird. Die Signalhöhe der eingehenden Ereignisse wird bestimmt und in einem MCA mit maximal 8192 Kanälen einsortiert. Mit Hilfe eines Mikroprozessors können verschiedene Parameter der Signalanalyse eingestellt bzw. die Energiespektren ausgelesen werden. Über diesen Prozessor kann auch ein Hochspannungsmodul eingestellt und zusätzliche Sensoren (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Beschleunigung) ausgelesen werden. Das System kann mit unterschiedlichen Detektoren zusammenarbeiten, etwa mit (Cd,Zn)Te in der Coplanar Grid Technologie oder mit Szintillatoren wie CsI und LaBr3:Ce.

ST 1.2 Di 9:20 A021

Thoron-Exposition in Lehmhäusern — ●OLIVER MEISENBERG und JOCHEN TSCHIERSCHE — Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Institut für Strahlenschutz

In traditionellen chinesischen Lehmhäusern wurden in der Vergangenheit erhöhte Konzentrationen von Thoron und seinen Folgeprodukten gemessen. Bedingungen, unter denen solche Konzentrationen auftreten, wurden am Helmholtz Zentrum München in einem maßstabsgetreu nachgebauten Raum und im Labor untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass auch bei Lehm mit mittlerem Thorium-Gehalt ausreichende Exhalationsraten auftreten können. Bei einer Erhöhung der Luftwechselrate wurde eine deutliche Verringerung des Folgeprodukt-Inventars, aber eine Erhöhung des Inventars des Thorons selbst beobachtet. Außerdem wurde der Einfluss der Aerosolkonzentration auf den Anteil der unangelagerten Thoron-Folgeprodukte bestimmt. Die gewonnenen Informationen sollen für Dosisberechnungen verwendet werden und die Identifizierung von Häusern mit erhöhten Thoron-Konzentrationen ermöglichen.

ST 1.3 Di 9:40 A021

Thoron and its decay products: consequences of increased indoor concentrations for inhalation dosimetry — ●WEI BO LI and JOCHEN TSCHIERSCHE — Helmholtz Zentrum München, Institute of Radiation Protection, D-85764 Neuherberg

Recently, increased concentrations of ^{220}Rn (thoron) and its progeny were measured in traditional residential dwellings in China, India and other countries and gave rise to a reconsideration of their contribution to inhalation dose. A complete assessment of the lung dose is performed, whereas thoron gas and ^{210}Po contribute the least. The effective and organ equivalent doses of the progeny ^{212}Pb and ^{212}Bi in the lungs and in other organs were calculated as a function of activity median diameters in the range 1–10,000 nm, applying the human respiratory tract model and the biokinetic models developed by the ICRP. Taking into account the unattached fraction of 0.03 and a size of 1.5 nm for unattached particles and of 300 nm for attached particles in the indoor air, the dose conversion coefficient was estimated to be 3.8 mSv WLM^{-1} , about 27.5% of the values of $13.8 \text{ mSv WLM}^{-1}$ for ^{222}Rn . This study provides the dose conversion coefficient for thoron decay products. It can be used to assess the inhalation dose for dwellers in areas with a higher thoron concentration.

ST 1.4 Di 10:00 A021

Comparison of mortality and incidence cancer risk and models of genomic instability: the Techa River cohort — ●MARKUS EIDEMÜLLER¹, ZHENIA OSTROUMOVA², LUDMILA KRESTININA², ALEXANDER AKLEYEV², and PETER JACOB¹ — ¹Helmholtz Zentrum München, Institut für Strahlenschutz, 85764 Neuherberg — ²Urals Research Center for Radiation Medicine, Vorovsky St. 68-a, Chelyabinsk, 454076, Russia

Solid cancer mortality and incidence risk after radiation exposure in the Techa River Cohort in the Southern Urals region of Russia is analyzed. Residents along the Techa River received protracted exposure in the 1950s due to the releases of radioactive materials from the Mayak plutonium complex. The analysis is performed within the framework of the biologically based two-stage clonal expansion (TSCE) model and with excess relative risk models. TSCE models including effects of radiation-induced genomic instability are applied to the data and it is found that the best description of the radiation risk is achieved with the same model of genomic instability both for the mortality and incidence cohort. By a direct comparison of the cancer risk in both cohorts it is shown how the mortality and incidence rates and excess relative risk can be related. The TSCE parameters, that describe effective biological time scales in the process of cancer development, turn out to be similar for the mortality and incidence data sets.