

ST 3 Strahlenphysik: Bestimmung von Strahlenexpositionen

Zeit: Montag 16:30–17:45

Raum: TU HL1

Fachvortrag

ST 3.1 Mo 16:30 TU HL1

Vollständige Charakterisierung eines CdTe-Detektors für Röntgenstrahlung — ●MARTIN GERLACH, MICHAEL KRUMREY und FRANK SCHOLZE — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestraße 2-12, D-10587 Berlin

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) betreibt am Elektronenspeicherring BESSY II ein Radiometrielabor. An mehreren Strahlrohren wird, auch unter Verwendung eines 7T-Wellenlängenschiebers, monochromatische Röntgenstrahlung höchster spektraler Reinheit u.a. zur Charakterisierung von energiedispersiven Detektoren erzeugt.

Die Ansprechfunktionen (Response Functions) eines CdTe-Detektor wurden im Photonenenergiebereich von 2 bis 110 keV mit monochromatischer Strahlung gemessen und mit einem analytischen Modell parametrisiert. Mit der Monte Carlo Simulation Geant4 wurde die Photonen-Wechselwirkung innerhalb des CdTe-Detektors simuliert. Die simulierten Spektren, die auch die Escape-Peaks beinhalten, sind in guter Übereinstimmung mit den Messungen und den analytischen Rechnungen.

Durch eine Messung mit berechenbarer, undispergierter Synchrotronstrahlung wurde die Nachweiswahrscheinlichkeit des Detektors unter Einbeziehung der zuvor erhaltenen Ansprechfunktionen bestimmt. Für diese Messung wurde der Speicherring als primäres Strahlennormal mit einer nur geringen Elektronenzahl betrieben.

Fachvortrag

ST 3.2 Mo 16:45 TU HL1

Messeinrichtungen der PTB zur Dosimetrie und Spektrometrie unter natürlichen und besonderen Umgebungsbedingungen — ●HARALD DOMBROWSKI — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

Das Untertagelaboratorium für Dosimetrie und Spektrometrie (UDO) ist in einer Teufe von 490 m neu eröffnet worden. Der an der Erdoberfläche vorhandene Myonen- und Neutronenuntergrund ist in dieser Tiefe fast vollständig unterdrückt, sodass bei Gamma-spektroskopischen Untersuchungen von Proben einzelne Zerfälle pro Tag nachgewiesen werden können. Dosimeter können im UDO bei einer Umgebungs-Äquivalentdosisleistung von einigen nSv/h kalibriert werden, weil der Untergrund an Photonen um einen Faktor 100 gegenüber Messorten an der Oberfläche reduziert ist.

Die natürliche Umgebungsstrahlung wird, kombiniert mit Wetterdaten, auf einer Referenzfläche rund um die Uhr erfasst. Ein Myonen- und ein Neutronendetektor geben Aufschluss über unterschiedliche Komponenten der natürlichen Strahlung. Die Separation von terrestrischer und Höhenstrahlung kann mit Hilfe einer weiteren Messeinrichtung erfolgen: Zur Erfassung der Höhenstrahlung dient eine schwimmende Plattform auf einem See. Der vierte Referenzmessplatz erlaubt Freiluftbestrahlungen von Messgeräten unter Nutzung von radioaktiven Strahlern. Das Vorüberziehen einer radioaktiven Wolke kann simuliert werden.

Fachvortrag

ST 3.3 Mo 17:00 TU HL1

Messung der Umgebungsstrahlung auf dem Messplatz der PTB — ●FRANK WISSMANN — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

Die PTB betreibt seit März 2002 einen Messplatz zur Untersuchung der natürlichen Umgebungsstrahlung. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Detektorsystem ist es möglich, die einzelnen Beiträge zur Umgebungsstrahlung nachzuweisen [1]. Ein zusätzlicher Messplatz auf einem See ermöglicht die Bestimmung des Ansprechvermögens von Detektoren gegenüber Höhenstrahlung. Die mittlere Umgebungs-Äquivalentdosisleistung durch die geladene Komponente der Höhenstrahlung beträgt ca. 33 nSv/h. Wegen der natürlichen vorhandenen Schwankungen von ± 5.5 nSv/h ist während der Messungen die gleichzeitige Bestimmung dieses Beitrags erforderlich, um die terrestrische Komponente mit hoher Genauigkeit bestimmen zu können. Die Ergebnisse der Langzeitmessungen werden präsentiert und die unterschiedlichen Effekte, die zu kurz- und langfristigen Variationen in der Umgebungsstrahlung führen, diskutiert.

[1] Wissmann, F., Dangendorf, V., Schrewe, U. *Radiation Exposure at Ground Level by Secondary Cosmic Radiation*. Radiation Measurements (2004), in press

Fachvortrag

ST 3.4 Mo 17:15 TU HL1

Berechnung der Strahlenexposition durch primäre und sekundäre kosmische Strahlung in der Atmosphäre — ●GERHARD LEUTHOLD, HANS SCHRAUBE, VLADIMIR MARES, ERWIN WEITZENEGGER und HERWIG G. PARETZKE — GSF-Forschungszentrum fuer Umwelt und Gesundheit, Institut fuer Strahlenschutz, 85758 Neuherberg

Kosmische Strahlung erzeugt bei den Wechselwirkungen in der Luft huelle der Erde ein breites Spektrum an sekundären Strahlungsfeldern, die von der geographischen Position und der Hoehe in der Atmosphäre abhaengen. Diese komplexen Felder ionisierender Strahlung werden zusätzlich noch von der solaren Aktivitaet beeinflusst und sind prinzipiell schwierig in-situ zu messen. Aus Gruenden des Strahlenschutzes von Personen in hochfliegenden Flugzeugen haben wir deshalb ein Rechenprogramm (EPCARD) entwickelt, das die durch diese Felder verursachten Strahlenexpositionen als Funktion all dieser Parameter zu berechnen gestattet. Es basiert auf detaillierten Monte-Carlo Strahlentransport-Simulationen aller relevanten Streu-Prozesse und erlaubt auch die Berechnung der Effektiven Dosis E und der Umgebungsäquivalentdosis H_{Stem}(10). In diesem Beitrag werden repräsentative Rechen-Ergebnisse und Vergleiche mit Messdaten gezeigt und diskutiert.

Fachvortrag

ST 3.5 Mo 17:30 TU HL1

Dauermessung der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung in Flughöhen — ●FRANK WISSMANN — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

Die weltweite Messung der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung in Flughöhen wird seit Beginn der 90er Jahre sehr intensiv betrieben. Verschiedene europäische Projekte haben zumindest in Europa zu einer großen Harmonisierung beigetragen. Gefördert durch die EU im Rahmen des Projekts DOSMAX, betreibt die PTB ein Dosimetriesystem ("Flugkoffer"), das mittels eines Gewebe-äquivalenten Proportionalzählers die Umgebungs-Äquivalentdosis in Flughöhen messen kann [1]. Die Kalibrierung erfolgte in den Referenzstrahlungsfeldern für Neutronen und Photonen der PTB. Der Flugkoffer ist einem Airbus der Lufthansa eingebaut und seit Dezember 2003 im Dauerbetrieb. Mit den Messungen kann sowohl die Höhen- und Breitenabhängigkeit, als auch die Abhängigkeit von der Sonnenaktivität sehr gut untersucht werden. [1] Wissmann, F., Langner, F., Roth, J., Schrewe, U. *A Mobile TEPC-Based System to Measure the Contributions to H*(10) at Flight Altitudes*. Radiat. Prot. Dosimetry **110**, 347-349 (2004)