

ST 10: Neutronenphysik und Strahlenschutz

Time: Thursday 10:15–12:15

Location: Ch 12.0.16

Invited Talk ST 10.1 Thu 10:15 Ch 12.0.16
Die SSK-Empfehlung von 2005 für $w(\text{sub R})$ -Werte von Neutronenstrahlen — •DIETRICH HARDER — Institut für Medizinische Physik und Biophysik, Universität Göttingen

Mit der Strahlungsqualität R variieren die Risikoeffizienten für stochastische Strahlenwirkungen. Die Festlegung entsprechender Wichtungsfaktoren wR für die Berechnung der Organdosis $HT,R = wR \cdot DT,R$ im Organ T war eine wichtige Aufgabe von ICRP 60 (1990). Dort wurde ein Maximum $wR * 20$ bei 0,5 MeV Neutronenenergie festgelegt, begleitet von kleineren Werten bei niedrigeren Energien durch beigemischte Einfang-Gammastrahlung und bei höheren Energien durch abnehmende LET-Werte der Rückstoßprotonen. Die Neuberechnung des Dosisanteils der Einfang-Gammastrahlung und die Frage nach wR -Werten für die Neutronenkomponente bei Flügen in großer Höhe veranlassten später eine intensive Studie der Strahlenschutzkommission zu revidierten wR -Werten (SSK-Veröffentlichung Nr. 53, 2005) mit Auswirkung auf die für März 2007 anstehenden neuen ICRP-Empfehlungen. Die SSK ging von einer Mittelung über die auf Röntgen- oder Gammastrahlung bezogenen RBW-Werte für Karzinogenese und Lebenszeitverkürzung im Tierversuch aus, um zu berücksichtigen, dass auch $wR = 1$ für Röntgen- und Gammastrahlung einen Mittelwert darstellt. Dementsprechend enthält der Entwurf der neuen ICRP-Empfehlungen ein wR -Maximum von 20, sowie nieder- und hochenergetische Plateaus bei $wR = 2,5$. RBW-Werte für Chromosomen aberrationen führten eine Arbeitsgruppe der ICRP zu einer ähnlichen Empfehlung.

Invited Talk ST 10.2 Thu 10:45 Ch 12.0.16
Biologische Wirkungen von Neutronen — •GERHARD KRAFT — GSI-Abteilung für Biophysik, Darmstadt
 kein Abstract erhältlich

ST 10.3 Thu 11:15 Ch 12.0.16
Messungen von Höhenstrahlungsneutronen mittels Bonner-Kugelspektrometer auf der Zugspitze — •GERHARD LEUTHOLD, VLADIMIR MARES, WERNER RÜHM, ERWIN WEITZENEGGER und HERWIG PARETZKE — GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg

Ein Bonner-Vielkugelspektrometer wurde im Jahre 2005 in der Umweltforschungsstation "Schneefernerhaus" auf der Zugspitze (Höhe 2660 m) installiert. Mit ihm werden die Energiespektren der Neutronen der kosmischen Strahlung kontinuierlich gemessen. Das System kann benutzt werden, kleine zeitliche Variationen der Intensitäten zu bestimmen. Die bislang erzielten Ergebnisse werden präsentiert und im Lichte anderer Daten von Neutronenmonitoren während bestimmter solarer Events diskutiert.

ST 10.4 Thu 11:30 Ch 12.0.16
Sensitivitätsanalyse des mit einem Bonner Vielkugelspektrometer im Rahmen der EURADOS/CONRAD Strahlzeit an der GSI gemessenen Neutronenspektren — •GREGOR SIMMER und WERNER RÜHM — GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg

Die Auswertung der Messdaten (Entfaltung) hängt von einer Vielzahl

von Eingangsparametern ab (z.B. Reponse Matrix, Startspektrum, Iterationszahl). Ihr Einfluss auf das Ergebnis der Entfaltung für diese Messkampagne wird diskutiert.

ST 10.5 Thu 11:45 Ch 12.0.16
Validierungsrechnungen des Monte-Carlo-Programms Geant4 für Neutronendosisberechnungen anhand von Vergleichen mit MCNP-Rechnungen und ICRU-Daten — •SYLVIA STUDENY — GSF-Institut für Strahlenschutz, Neuherberg

Am Forschungsreaktor München II startet in kürze die Strahlenbehandlung von Patienten. Die bisher zugelassene Bestrahlungsplanung beruht auf Tabellen, die vorher unter anderem mit einem Wasserphantom bestimmt wurden. Um eine genauere Dosierung zu erreichen wird die Bestrahlungsplanung mit einem Monte Carlo Programm angestrebt. Zu diesem Zweck wurde das Programmpaket Geant4 an die entsprechenden Anforderungen angepaßt. Der Schwerpunkt bestand dabei in der Validierung der Neutronen- und Photonenphysik in einer repräsentativen Geometrie.

Das Ambient Dose Equivalent $H^*(10)$ ist die qualitätsfaktor-gewichtete, kumulierte Dosis in 10 mm Tiefe innerhalb der standardisierten ICRU-Kugel, die dort von einem parallelen, homogenen Strahl von Primärteilchen (Neutronen bzw. Photonen) deponiert wird. Die mit der neusten Version von Geant4 (8.2) berechneten Daten (Primärteilchenenergien < 20 MeV) werden mit den ICRU 57 Daten verglichen. Zusätzlich wurde die Möglichkeit genutzt, den Neutronen- und Sekundärphotonen-Fluß am selben Ort zu berechnen und mit vorhandenen MCNP-Ergebnissen zu vergleichen.

Es wurde die datengesteuerte Physikmodellierung (HP-physics) gewählt, die die aktuellen ENDF/B-VI Wirkungsquerschnitte sowie thermische Streuung enthält. Mit Hilfe der Lethargiedarstellung der Neutronenflüsse werden die Ergebnisse diskutiert und ihre Verwendbarkeit für den Einsatz am Patienten erörtert.

ST 10.6 Thu 12:00 Ch 12.0.16
Entwicklung und Test eines neuen elektronischen Personenexposimeters für Radongas — •FRANK KARINDA — Gsf-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Strahlenschutz, Neuherberg

Ein neues elektronisches Exposimeter für Radongas wurde entwickelt und mehrere Prototypen wurden gebaut. Das Gerät wurde optimiert für die Messung von Radongaskonzentrationen in Innenräumen und persönlichen Expositionen im Lang- und Kurzeinsatz. Das Exposimeter speichert gemessene Radonkonzentrationen in einstellbaren zeitlichen Intervallen und ermöglicht somit eine zeitaufgelöste Analyse. Das Exposimeter basiert auf einer Diffusionskammer mit Siliziumdetektoren. Es unterscheidet sich von anderen Geräten durch seine speziell entwickelte stromsparende Verstärkerelektronik, die eine Batterielebensdauer und somit einen ununterbrochenen Messbetrieb von über einem Jahr sicher stellt. Das Exposimeter wurde eingesetzt als stationärer Radonkonzentrations-Monitor, verschiedene typische Innenraumumgebungen wurden untersucht. Weiterhin wurde das Exposimeter zur Überwachung persönlicher Radonexpositionen eingesetzt. Unter anderem wurde die Exposition von Wasserwarten bei Radongaskonzentrationen bis zu einigen hundert kBq/m³ gemessen.