

ST 13 Biophysikalische Strahlenwirkungen

Zeit: Mittwoch 12:10–12:40

Raum: D

ST 13.1 Mi 12:10 D

Strahlenbiologie und Dosimetrie mit Neutronen, Ionen und Mikrostrahl — •ULRICH GIESEN, HEIN JÜRGEN BREDE, KLAUS-DIETER GREIF, RALF NOLTE und DIETRICH SCHLEGEL — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

Die Bestrahlungsanlagen der PTB für Neutronen ($E = 0,02 - 20$ MeV), Protonen und Alpha-Teilchen ($E = 0,1 - 20$ MeV) sowie der Mikro-Ionenstrahl werden von vielen auswärtigen Forschergruppen für radiobiologische Untersuchungen genutzt.

Mit mono-energetischen Neutronen wurde über einen weiten Energiebereich die relative biologische Wirksamkeit für die Induktion von Chromosomenaberrationen in Lymphozyten bestimmt. Für die Anwendungen in der Biologische Dosimetrie konnten in einem intensiven Neutronenfeld Zellzyklus-Verzögerungen in Lymphozyten nach Exposition mit hohen Dosen untersucht werden.

Am Mikrostrahl werden routinemäßig Zellkerne mit einzelnen oder abgezählten hoch-LET Alpha-Teilchen und niedrig-LET Protonen bestrahlt. Forschungsschwerpunkte sind hier Bystander-Effekte und andere zelluläre Strahlenreaktionen bei niedrigen Dosen, sowie grundlegende Untersuchungen zur Biologischen Dosimetrie.

Für die absolute Dosimetrie in der Strahlentherapie mit Neutronen und Ionen wurde ein transportables Wasserkalorimeter entwickelt. Bei Messungen in verschiedenen Therapieanlagen konnte hiermit die Wasser-Energiedosis mit geringeren Unsicherheiten als mit der Ionisationkammermethode gemessen werden.

ST 13.2 Mi 12:20 D

Bestrahlungsplanung für die Schwerionentherapie - Einbindung von Clustereffekten in das Local Effect Modell — •THILO ELSÄSSER und MICHAEL SCHOLZ — GSI Biophysik, Planckstr.1, 64291 Darmstadt

Die genaue Modellierung der erhöhten biologischen Wirkung von Ionenstrahlen ist sowohl für Anwendungen in der Tumorthherapie als auch für den Strahlenschutz von großem Interesse. Dafür hat sich das Local-Effect-Modell (LEM) insbesondere in der Schwerionentherapie mit Kohlenstoff etabliert.

In diesem Vortrag wird eine Erweiterung des LEM vorgestellt, welche der erhöhten Zellinaktivierung durch Clustereffekte von Strangbrüchen bei hohen lokalen Dosen Rechnung trägt. Dabei ergibt sich eine höhere biologische Wirkung für Hoch-LET-Teilchen als bisher angenommen, wohingegen der RBE von Teilchen mit niedrigem LET bislang eher überschätzt wurde. Dieser Effekt steht in Einklang mit Daten von in-vivo und in-vitro-Messungen und ermöglicht eine größere Genauigkeit der Therapieplanung.

ST 13.3 Mi 12:30 D

RBE - Vergleich für niederenergetische Protonen, ^3He - und ^4He -Ionen — •CAROLA GÜBITZ — GSI Biophysik, Planckstraße 1, 64291 Darmstadt

In der Bestrahlungsplanung für die Schwerionentherapie müssen auch die biologischen Effekte der leichten Kernfragmente, wie Protonen und Heliumionen, berücksichtigt werden. Kernfragmente entstehen bei Kollisionen der Projektilkerne mit Targetkernen. Um deren biologische Wirkung zu untersuchen, wurden Zellkultur-Überlebensexperimente mit Protonen, ^3He und ^4He durchgeführt. Die Daten der Protonenexperimente können auch für die Protonentherapie verwendet werden. Die Experimente wurden am Tandem-Beschleuniger des Max-Planck-Instituts für Kernphysik in Heidelberg mit CHO-K1-Zellen (Chinese hamster ovary) durchgeführt. Es wurden Überlebenskurven bei verschiedenen Energien erstellt. Die Energien auf Target wurden mit einem Silizium-Detektor gemessen, um sowohl die exakte Energie an der Position der Zellbestrahlung als auch die Energiestreuung zu bestimmen. Aus dem Zellüberleben nach Bestrahlung ergaben sich Abhängigkeiten des Wirkungsquerschnitts und der relativen biologischen Wirksamkeit (RBE) von der Energie bzw. dem zugehörigen linearen Energietransfer (LET) der Ionen. Diese Ergebnisse wurden mit den Modellrechnungen der Kohlenstoff-Ionentherapie verglichen.