

ST 11: High-LET Radiation Therapy 1

Time: Thursday 9:30–10:30

Location: H41

ST 11.1 Thu 9:30 H41

4D Bestrahlungsplanung für bewegte Organe in der Radiotherapie mit einem gescannten Ionenstrahl — •DANIEL RICHTER¹, JAN TRAUTMANN¹, ANDREAS SCHWARZKOPF¹, ALEXANDER GEMMEL³, MICHAEL KRÄMER¹, OLIVER JÄKEL², MARCO DURANTE¹ und CHRISTOPH BERT¹ — ¹GSI, Darmstadt, Deutschland — ²HIT, Heidelberg, Deutschland — ³Siemens Healthcare, Particle Therapy, Erlangen, Deutschland

Die Bestrahlung von bewegten Tumoren mit einem gescannten Ionenstrahl erfordert eine dedizierte Bestrahlungsplanung, um Bewegungseinflüsse bestmöglich zu kompensieren und eine homogene Dosisverteilung im Zielvolumen zu erreichen, sowie gesundes Gewebe optimal zu schonen. Die Bestrahlungsplanungssoftware TRiP98 wurde 1997-2008 in klinischer Routine für über 400 Patienten, überwiegend mit Schädelbasistumoren, erfolgreich eingesetzt. Zur Erweiterung der Bestrahlungsplanung auf bewegte Tumoren sind neue Konzepte und Implementierungen in TRiP98 notwendig. Insbesondere wird bei der Dosisberechnung sowie der Dosisoptimierung die zeitliche Struktur der Bestrahlung berücksichtigt, da diese sich direkt auf die zu erwartende Dosisverteilung auswirkt. Des Weiteren müssen für die Behandlungstechniken Gating, Rescanning und insbesondere Beam Tracking Bestrahlungsparameter optimiert werden, die über die konventionelle 3D Planung hinausgehen. In dem Vortrag werden die notwendigen Konzepte einer 4D Bestrahlungsplanung für die Therapie von bewegten Tumoren mit einem gescannten Kohlenstoffstrahl, sowie die Ergebnisse einer klinischen Bestrahlungsplanungsstudie vorgestellt.

ST 11.2 Thu 9:50 H41

Motion monitoring for particle therapy of intrafractional moving targets — •PETER STEIDL¹, JOSEF BÜRKELBACH², GABRIELE SROKA-PEREZ², THOMAS HABERER³, MARCO DURANTE¹, and CHRISTOPH BERT¹ — ¹GSI, Darmstadt, Deutschland — ²Universitätsklinikum Heidelberg, Deutschland — ³Heidelberger Ionentherapiezentrum (HIT), Deutschland

For radiotherapy of organs influenced by respiratory motion using a scanned particle beam rescanning, gating, and beam tracking have been proposed. For gating and especially for beam tracking a high tumor conformity of the applied dose distribution can be achieved. One requirement to reach this goal is precise and high-frequent mo-

tion monitoring. Precise data can be determined by x-ray fluoroscopy which results into radiation dose and should thus be minimized. High-frequent data can be acquired by external surrogates that e.g. measure the expansion of the chest. Precise data with a high sampling rate can be generated by combining surrogate and x-ray data in a correlation model.

We performed measurements to study the correlation of internal target motion and external motion surrogates. MV-x-ray-fluoroscopy images (SIEMENS ARTISTE) were taken temporally correlated to two external signals (GateRT and ANZAI belt). We successfully checked functionality and accuracy of the system in initial phantom measurements using a sliding table. We currently start collection of clinical data. The contribution will present data from the accuracy study as well as the correlation analysis for the first patients.

ST 11.3 Thu 10:10 H41

Optimisation of the ion optical range adaptation method for tracking of moving tumours with scanned ion beams — •ANNA CONSTANTINESCU^{1,2}, NAMI SAITO¹, NAVED CHAUDHRI¹, MARCO DURANTE^{1,2}, and CHRISTOPH BERT¹ — ¹GSI, Darmstadt, Deutschland — ²Technische Universität Darmstadt, Deutschland

Currently an ion optical solution for beam tracking of moving targets with scanned ion beams is being investigated at GSI for the treatment of moving tumours, such as lung cancer. Beam tracking compensates target motion by adapting the lateral beam position as well as the beam range according to the motion parameters. Tracking of the lateral position is achieved via scanning magnets. For range adaptation the proposed ion optical solution uses an energy degrader with variable thickness inserted into the therapy beam line downstream of the synchrotron. By deflecting the particle beam via dipole magnets to different positions on the degrader, the range of the Bragg peak can be adjusted in real-time. Hence density changes due to organ motion can be compensated for each target spot during beam scanning.

In order to reach a beam quality suitable for therapy with this method, systematic studies on the ion optical parameters have to be carried out. Different degrader designs (ramp or discrete step shaped), different materials (e.g. PMMA, graphite), as well as optimised degrader positions have been examined. The results of simulated beam profiles will be presented.