

Peter Häring
Dr. sc. hum.

Einsatz Amorpher Siliziumdetektoren für die Qualitätssicherung in der Strahlentherapie mit Hochenergetischen Photonen

Promotionsfach: DKFZ (Deutsches Krebsforschungszentrum)

Doktorvater: Prof. Dr. W. Schlegel

In der vorliegenden Arbeit wurde die Verwendbarkeit des FPI für verschiedene maschinenbezogene QA-Maßnahmen untersucht. Trotz der ungenügenden dosimetrischen Feldabbildung, gelang es, durch Entwicklung spezieller Korrekturmethode, die Messgenauigkeit auf das Niveau zu heben, das von konventionellen Messmethoden erreicht wird. Beim Winston-Lutz-Test, der Bestimmung der Feldausgleichsparameter und der MLC-QA konnte das FPI erfolgreich eingesetzt werden. Dabei war vor allem der deutlich geringere Zeitbedarf für die Messwerterfassung auffällig. Ein dazu entwickeltes IDL-Softwaretool übernahm dabei sowohl die Bildaufbereitung als auch die Analyse der Daten.

Eine weiterführende Anwendung für den FPI ist die Verifikation komplexer Therapieformen, wie IMRT und IGRT. Hier wurden zwei Varianten zur Entrance- und zur Exit-Dosimetrie umgesetzt. Die Entrance-Dosimetrie, an einem Prototyp-Linearbeschleuniger verwirklicht, lieferte nach Aufbereitung der Messbilder adäquate Ergebnisse und erlaubte einen direkten Vergleich zu den geplanten und aufgestreuten Felddaten. Die schnelle Umsetzung im IDL-Tool, erlaubt eine „Online“-Verifikation.

Die Exit-Dosimetrie konnte in Kombination mit einem Phantom zur IMRT-Verifikation verwirklicht werden. Neben der Aufstreuung der geplanten Feldgeometrien, ist hier die Behandlung der Messbilder des FPI, aufgrund des Phantoms im Strahlengang, nicht einfach. Die Zerlegung des Messsignals nach Teileffekten ermöglichte die Etablierung eines Korrekturmodells. Wiederum in IDL wurden die Datenaufarbeitung, Korrektur und die Auswertung umgesetzt.

Beide Methoden liefern sehr gute Verifikationsergebnisse und die Variante Exit-Dosimetrie fand umgehend Eingang in das IMRT-Plan-Verifikationssystem am DKFZ.

Diese Arbeit zeigt, dass der FPI neben der ihm zugeordneten Aufgabe der Patientenlagekontrolle anhand von Portbildaufnahmen und CBCT, auch für die QA ein wertvolles Messmittel sein kann. Besonders vorteilhaft sind die mögliche Arbeitszeiterparnis und die aufgrund der digitalen Form der Messdaten, einfache und automatisierbare Datenauswertung.