

Vorstellung einer Bachelorarbeit

Vergleichende Untersuchung der Bildqualität in zwei Röntgen-Tomographiesystemen

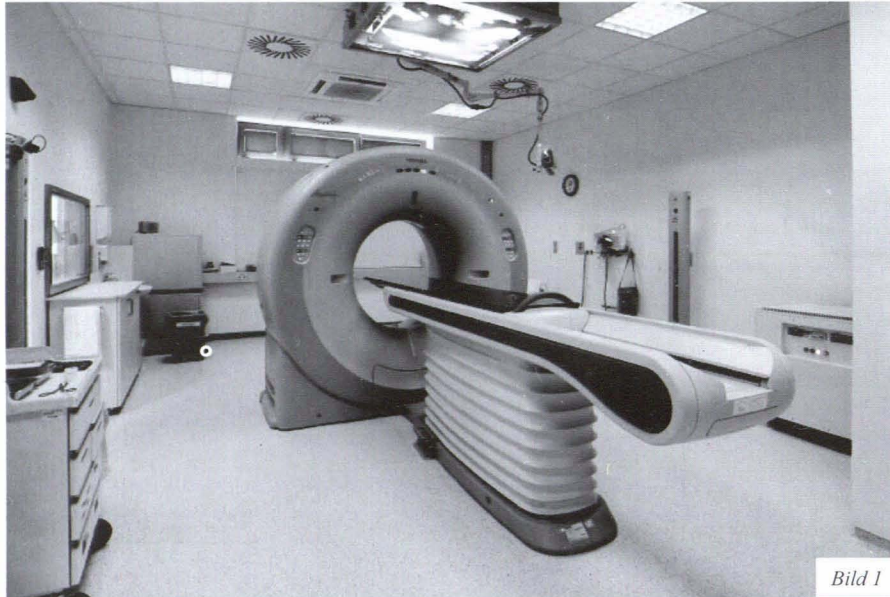


Bild 1

Da jetzt die ersten Biomedical Engineering Studenten im 6. Semester sind und daher die meisten ihre Bachelorarbeit schreiben, möchten wir in diesem E&T Info eine aktuelle Arbeit vorstellen. Diese Bachelorarbeit habe ich am Institut für Medizintechnik in Zusammenarbeit mit der Univ. Klinik für Strahlentherapie- Radioonkologie geschrieben.

Vergleichende Untersuchung der Bildqualität in zwei Röntgen-Tomographiesystemen
An der Univ. Klinik für Strahlentherapie- Radioonkologie stehen seit 2008 zwei neuartige Geräte für die Computertomographie zur Verfügung. Ein Large Bore 16-Zeilen Computertomograph der Firma Toshiba (Bild 1) und ein Cone-Beam-CT der Firma Varian (Bild 2), welches im Linearbeschleuniger integriert ist.



Bild 2

Das Large Bore CT ist ein Gerät der dritten Generation und hat ein Field-of-View von 70cm bei einer Gantryöffnung von 90cm. Dieses Field-of-View kann rechnerisch auf 85cm erweitert werden. Die große Gantryöffnung ist besonders bei spezieller Lagerung des Patienten für die Bestrahlungsplanung sehr wichtig. Das Varian Cone-Beam-CT sendet einen kegelförmigen Röntgenstrahl aus welcher von einem flat-panel Detektor aufgenommen wird. Durch diese Technik wird direkt ein

Volumensdatensatz rekonstruiert. Dadurch dass dieses CT direkt im Linearbeschleuniger integriert ist, kann die Position des Patienten bei der Bestrahlung nochmals kontrolliert und gegebenenfalls geändert werden.

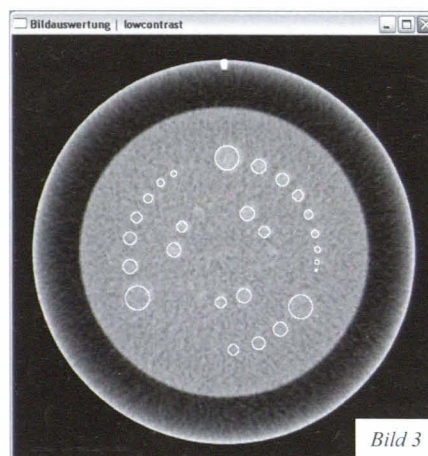


Bild 3

Da die Bildgebung und Bildqualität eine wichtige Rolle in der Bestrahlungsplanung und Strahlentherapie spielt, müssen diese Computertomographen laut Norm in regelmäßigen Intervallen überprüft werden. Diese Bachelorarbeit teilt sich in drei große Bereiche:

- Definition und Diskussion der für die Strahlentherapie relevanten Bildparameter
- Softwaretechnische Umsetzung der Auswertung
- Messtechnische Auswertung

Die wichtigsten Bildparameter in der Strahlentherapie sind der Low Contrast („Weichteilkontrast“), die CT-Zahlen bestimmter Materialien und die geometrische Genauigkeit. Diese Parameter müssen so

ausgewertet werden, dass eine objektive und rekonstruierbare Prüfung möglich ist. Bisher wurde die Auswertung rein visuell und mit händischen Messungen an den CT Bedienkonsolen durchgeführt.

Zu diesem Zweck wurde eine eigene Software in IDL Version 6.4 geschrieben, welche diese Bildparameter anhand von Phantombildern auswertet.

Nach dem Programmstart muss zuerst das gewünschte Bildmerkmal, welches ausgewertet werden soll ausgewählt werden. Danach muss die entsprechende Bildschicht des Datensatzes geladen werden. Nachdem das Bild geladen wurde, startet die Auswertung des Bildes. Die erhaltenen Messwerte werden in eine Text Datei geschrieben und abgespeichert. Diese Dokumente können anschließend Archiviert oder in das Qualitätsmanagement System aufgenommen werden. (Bild 3)

Für die messtechnische Auswertung ist es besonders wichtig, dass die CT-Aufnahme bei jeder Geräteprüfung gleich durchgeführt wird. Daher wird das Phantom bei der Messung am CT mit Hilfe der Raumlaser ausgerichtet und direkt im Isozentrum positioniert. (Bild 4) Als Scannprotokoll wird ein Kopfscan mit 3mm Schichtdicke verwendet. Die erhaltenen Bilder werden im DICOM Format exportiert und mit der Software ausgewertet.

Diese Bachelorarbeit war eine Mischung aus Softwarearbeit, praktischer Arbeit und Literaturarbeit und daher sehr umfangreich, darum möchte ich an dieser Stelle meinen beiden Betreuern Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Rudolf Stollberger und Dipl. Ing. Dr. techn. Peter Winkler für die ausgezeichnete Unterstützung danken.



Christoph Birkl

christoph.birkl@student.tugraz.at

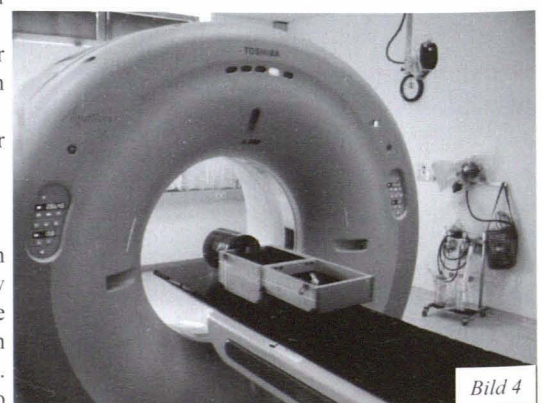


Bild 4