

GLOBALDIAGNOSTIX-DETEKTOR KOMPONENTEN-EVALUATION

Fachgebiet: Medizin-Technik

Betreuer: Dr. David Haberthür

Experte: Dr. Saverio Braccini (University of Bern)

Industriepartner: PSI, Villigen PSI

Für die Entwicklungsländer wird ein neuartiges Röntgengerät entwickelt. Dabei ist der Röntgendetektor ähnlich zu einem Fliegenauge aufgebaut. Ziel dieser Arbeit ist, die am besten geeignete Kombination aus Linsen, CMOS-Sensoren und Szintillatoren für den Röntgendetektor zu prüfen. Die Tests wurden mit einem herkömmlichen Röntgengerät durchgeführt und anschliessend mit Hilfe von Software analysiert.

EINLEITUNG

Seit mehreren Jahren forschen verschiedene Teams an der Konversion und Digitalisierung von Röntgenstrahlen mit Hilfe von Szintillatoren und CMOS-Sensoren^{1,2}. Für die Entwicklungsländer wird ein neuartiges Röntgengerät entwickelt. Dabei ist der Röntgendetektor ähnlich zu einem Fliegenauge aufgebaut. Mit dieser Arbeit wird die am besten geeignete Kombination aus Linsen, CMOS-Sensoren und Szintillatoren für den Röntgendetektor geprüft.

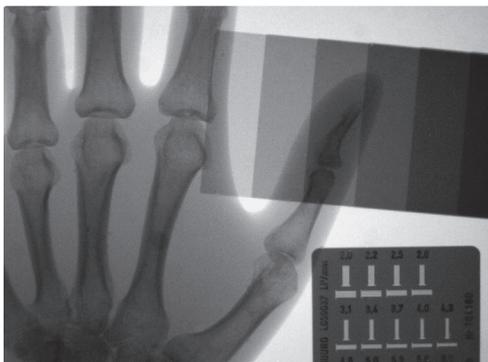
MATERIALIEN & METHODEN

MATERIALIEN

- 10 Linsen
- 4 Szintillatoren
- 3 CMOS-Sensoren
- Röntgenröhre
- Handphantom und Bleistrichraster
- Computer und Datenspeicher
- Software

METHODEN

- Bereich Naturwissenschaft mit Orientierung nach Phänomen
- Datenanalyse mit der Hypothese: «Der Cs:I-Szintillator hat eine um 20% höhere Effizienz gegenüber anderen zur Verfügung stehenden Szintillatoren, welche auf Phosphor-Basis funktionieren»
- 12 einzelne Kombinationen ergeben nach Software-Rekonstruktion ein Gesamtbild



Beispiel eines Röntgenbildes nach Rekonstruktion

AUSWERTUNG

- Mittels speziell dafür entwickelten Skripts wurde die Arbeit effizienter gestaltet.
- Insgesamt wurden mehr als 120 Komponenten-Kombinationen und über 4300 Einzelexperimenten ausgewertet.

RESULTATE

- Szintillator «Hamamatsu», CMOS-Sensor «AR0130», Linse »TIS-TBL-6C-3MP»
- Szintillator «Hamamatsu», CMOS-Sensor «AR0130», Linse «Lensation CHR 4020»
- Szintillator «Toshiba», CMOS-Sensor «AR0130», Linse «Lensation CM 6014 N3»
- Szintillator «Toshiba», CMOS-Sensor «AR0132», Linse «TIS-TBL-6C-3MP»

Diese sind die am besten geeigneten Kombinationen aus der Sicht des Diplomanden.

DISKUSSION

Bei der Arbeit wurde lediglich mit einem Bruchteil der auf dem Markt vorhandenen Technik experimentiert. Es empfiehlt sich jedoch mit dem Resultat nicht zufrieden zu geben und in Zukunft noch andere Kombinationen auszuprobieren. Es bleiben offene Fragen, beispielweise ob die Bildqualität auch bei Lungenphantom mit Streustrahlenraster gut genug wird.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Qualität der Röntgenbilder ist sehr stark von den Kombinationen abhängig.

REFERENZEN

- ¹ <http://teleoptic-pra.com.ua/en/products/digital-receptors-alpha.html>
- ² Miroshnychenko S. I., Nevgasimy A. A. (2013). Efficiency and pattern noise suppression in sensor array X-ray digital receptors. In 2013 IEEE XXXIII International Scientific Conference Electronics and Nanotechnology (ELNANO) (pp. 328–331).



Ivan Kasanzew