

ST 4: Radiation Imaging

Time: Monday 16:00–17:00

Location: H41

ST 4.1 Mon 16:00 H41

Charakterisierung und Optimierung von Phasenkontrast-Röntgenbildgebung mittels simulativer Ansätze — ●PETER BARTL, JÜRGEN DURST, WILHELM HAAS, THILO MICHEL, ANDRE RITTER, THOMAS WEBER und GISELA ANTON — Universität Erlangen, ECAP - Novel Detectors/Medical Physics, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen, Germany

Im Beitrag wird ein Simulationsansatz zur Phasenkontrast-Röntgenbildgebung vorgestellt, der ein Talbot-Laue-Interferometers im Röntgenenergiebereich detailliert beschreiben soll. Dazu wird sowohl die Wellen- als auch die Teilchencharakteristik von Photonen berücksichtigt. Der modulare Simulationsaufbau enthält alle physikalischen Einflüsse des Interferometers und zudem eine partiell kohärente Röntgenquelle sowie eine energie- und ortsabhängige Detektorantwort. Die Simulation liefert die drei Messgrößen des Phasenkontrast-Interferometers: Absorption, differentieller Phasenschub und Visibilität. Die Abhängigkeiten der Bildgebungsmethode wurden auf verschiedene System-Einflüsse untersucht, wie zum Beispiel geometrische Gitterparameter, Kohärenz des Wellenfeldes (zeitlich und räumlich) oder unterschiedliche Detektoreigenschaften. Als Demonstrationsobjekt für medizinische Anwendungen wurde das Portenzial der Bildgebungsmethode anhand eines Kopfphantoms exemplarisch simuliert.

ST 4.2 Mon 16:20 H41

Charakterisierung des Rauschens in der Computertomographie unter Verwendung der räumlichen Definition der SNR — ●CLAUDIA BRUNNER^{1,3}, STEFANIE HUROWITZ², SAMIR ABBOD², CHRISTOPH HOESCHEN³ und IACOVOS KYPRIANOU² — ¹Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland — ²US Food and Drug Administration, USA — ³Helmholtz Zentrum München, Deutschland

Das Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SNR) wird normalerweise unter Verwendung der Modulationsübertragungsfunktion (MTF) und des Rauschleistungsspektrums (NPS) bestimmt, die für analoge Film-Folien-Systeme entwickelt wurden, und auf optisch motivierter Fourieranalyse basieren. Bei der Übertragung auf digitalisierte Systeme mussten einschränkende Annahmen, wie z.B. die Zyklostationarität des Rauschens gemacht werden. Da aber bildgebende Systeme diese

Annahmen nicht erfüllen, wird bei deren Verwendung ein Fehler eingeführt. Die räumliche Definition der SNR erlaubt die Bestimmung der SNR, ohne dass diese Annahmen gemacht werden müssen. Dabei wird das Rauschen mittels der Analyse der Kovarianzmatrix bestimmt und der Kontrast wird mit Hilfe des Hotelling-Betrachters berechnet. Dieses Konzept wurde in dieser Arbeit erstmalig auf die Computertomographie übertragen. Dazu wurden CT-Daten nach diesem Verfahren ebenso wie mit herkömmlichen Methoden ausgewertet und miteinander verglichen. Sowohl beim Kontrast als auch beim Rauschen ergaben sich klare Unterschiede, die dazu führten dass die berechnete SNR deutlich von der verwendeten Methode abhängt.

ST 4.3 Mon 16:40 H41

Detektion kleiner Veränderungen im Schlagvolumen von Mäuseherzen mittels Röntgenabbildung — ●MORITZ GUTHOFF¹, WIM DE BOER¹, UTE SCHEPERS², MIKE SCHMANAU¹ und VALERY ZHUKOV¹ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Institut für Toxikologie und Genetik, Karlsruher Institut für Technologie

Bei der Entwicklung neuer Medikamente werden häufig Mäuse als Testobjekte eingesetzt. In manchen Fällen muss dabei die Herzfunktion überwacht werden. Eine gängige Methode dabei ist die Verwendung von Herzkathetern. Dieses Verfahren ist jedoch teuer, aufwendig und stellt einen Eingriff in das zu messende System dar. Häufig tragen die Mäuse dabei Verletzungen davon und können im Experiment nicht mehr weiter verwendet werden. In einem neuen Projekt am IEKP soll ein Verfahren entwickelt werden, um das Schlagvolumen mittels Röntgenabbildung zu bestimmen. Da Mäuseherzen mit 400 bis 600 Schlägen pro Minute zu schnell für gängige hochauflösende Röntgenkameras sind, werden kurze Röntgenblitze zur Momentaufnahme verwendet. Ein neu entwickelter Shutter erzeugt Röntgenblitze von 6ms Dauer aus einer kontinuierlich strahlenden Röhre. Die Bildnahme wird von einem EKG getriggert. Eine elektronisch einstellbare Verzögerungseinheit löst dann den Röntgenblitz zur gewünschten Herzphase aus. Aus Bildern mit minimalem und maximalem Herzvolumen kann das Schlagvolumen berechnet werden. Mittels Bildauswertung wird ein zum Schlagvolumen proportionaler Wert ermittelt. Veränderungen nach verabreichen eines Medikaments können somit bestimmt werden.