

ST 1: Advances in Radiation Detectors 1

Time: Monday 10:30–11:50

Location: H41

ST 1.1 Mon 10:30 H41

Erste Ergebnisse zur polychromatischen, gitterbasierten Phasenkontraströntgenbildgebung mit dem Medipix Detektor —

•THOMAS WEBER, PETER BARTL, JÜRGEN DURST, WILHELM HAAS, THILO MICHEL, ANDRÉ RITTER und GISELA ANTON — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen

Die Bildgebung mittels eines Talbot - Interferometers zur Gewinnung von Phaseninformationen stellt seit einigen Jahren eine vielversprechende Erweiterung zur Erhöhung des Weichteilkontrastes bestehender, auf Absorption basierender, bildgebender Systeme dar. So kann mit Hilfe zweier Gitter und der Ausnutzung des Talbot - Effektes die von einem Objekt auf das einfallende Wellenfeld aufgeprägte Phaseninformation rekonstruiert und somit auch bei geringem Absorptionskontrast sichtbar gemacht werden.

Zur Verbesserung des Verständnisses und Optimierung dieser Art von Bildgebung bei Verwendung von polychromatischer Strahlung wurde ein Messaufbau realisiert, welcher aus einer Mikrofokusröntgenröhre zur Erzeugung kohärenter Strahlung und einem photonenzählenden, pixelierten Halbleiterdetektor der Medipixfamilie besteht. Hiermit wurden verschiedene, die Bildgebung beeinflussende, Systemparameter systematisch auf ihren Einfluss auf die Genauigkeit der Phasenbestimmung hin untersucht. In diesem Beitrag werden hierzu erste Ergebnisse präsentiert.

ST 1.2 Mon 10:50 H41

Rekonstruktion des Spektrums einfallender Röntgenstrahlung mit dem Medipix2 und einem Germaniumdetektor —•PETER SIEVERS^{1,2}, THILO MICHEL¹, GISELA ANTON¹, OLIVER HUPE² und ULRIKE ANKERHOLD² — ¹ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommelstraße 1, 91058 Erlangen — ²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

In diesem Vortrag wird das Funktionsprinzip des photonenzählenden hybriden Pixeldetektors Medipix2 vorgestellt. Aufgrund des geringen Pixelpitch von nur $55 \mu\text{m}$ und der Verwendung von Silizium als Sensor material weicht das Spektrum der deponierten Energien in den Pixeln deutlich vom Energiespektrum der einfallenden Photonen ab. Die detailgetreue Simulation der Energieantwort des Detektors erlaubt dennoch die Berechnung von Energiespektren einfallender Röntgenstrahlung aus den mit dem Detektor gemessenen Spektrum der deponierten Energien. Das hier verwendete Entfaltungsverfahren kann auch bei nicht pixelierten Germaniumdetektoren angewendet werden, um zum Beispiel Streueffekte zu korrigieren. Das Verfahren und beispielhafte Rekonstruktionsergebnisse für beide Detektoren werden vorgestellt.

ST 1.3 Mon 11:10 H41

Ein modifiziertes Spektrumrekonstruktionsverfahren für photonenzählende Pixeldetektoren —

•PATRICK TAKOUKAM

TALLA, PETER BARTL, JÜRGEN DURST, THILO MICHEL und GISELA ANTON — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Der Medipix2 und Medipix3 sind hybride photonenzählende Halbleiterdetektoren mit 256×256 Pixel mit einer Pixelgröße von $55 \mu\text{m}$. Aufgrund der kleinen Pixelgröße leiden die Detektoren unter Charge Sharing: Die Ladung eines einfallenden Photons wird auf mehrere benachbarte Pixel verteilt. Dies führt dazu, dass sich das Energiedepositionsspektrum stark vom einfallenden Spektrum unterscheidet. Mit den einstellbaren Energieschwellen der Detektoren erhält man Information über die Energie der einfallenden Strahlung. Anhand dieser kann das einfallende Spektrum rekonstruiert werden.

Um den Einfluss des Charge Sharings zu korrigieren wurde der Medipix3 als Nachfolger des Medipix2 entwickelt. Der Chip hat mehr Funktionalitäten und Betriebsmodi als sein Vorgänger. Vor allem durch seinen Charge-Summing-Modus werden die negativen Auswirkungen des Charge Sharings erfolgreich reduziert. In diesem Vortrag werden simulationsergebnisse der Rekonstruktion einfallender Spektren von Röntgenphotonen mit dem iterativen Spectrum-Stripping Verfahren für den Charge-Summing-Modus des Medipix3 präsentiert. Zudem wird die Rekonstruktion mit dem iterativen Spectrum-Stripping aus Messdaten des Medipix2 vorgestellt.

ST 1.4 Mon 11:30 H41

Quantitative Materialrekonstruktion mit dem Medipix2 Detektor mit CdTe Sensor —

•EWALD GUNI, JÜRGEN DURST, THILO MICHEL und GISELA ANTON — ECAP, Universität Erlangen

Gegenstand aktueller Forschung im Bereich der Röntgendetektoren sind direktkonvertierende, photonenzählende Detektoren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Messsystemen, welche die von den Röntgenphotonen im Sensor deponierte Energie integrieren, sind diese in der Lage einzelne Photonen zu zählen. Der Medipix2-Detektor ist ein solcher Detektor. Mit ihm ist es möglich Detektionsort und Energie des absorbierten Photons zu bestimmen, was zusätzliche Informationen liefert. Dieses Detektorkonzept ermöglicht es die Lage und die Quantität von Materialien in Röntgenaufnahmen zu bestimmen. Eine Anwendung ist der Nachweis von Kontrastmitteln in der medizinischen Bildgebung. Dies wurde erfolgreich mit Silizium als Sensormaterial nachgewiesen. Die Absorptionsfähigkeit von Silizium ist jedoch bei den üblichen Röntgenenergien in der medizinischen Bildgebung häufig ungenügend. Deshalb wurden in den letzten Jahren erfolgreich Versuche unternommen Verbundhalbleiter wie CdTe mit höherer Ordnungszahl Z und damit höherem Absorptionskoeffizienten mit dem Medipix2-Chip zu kombinieren. In diesem Beitrag werden erste Ergebnisse und Simulationen zur Materialrekonstruktion mit einem Medipix2-Detektor mit CdTe Sensor gezeigt.