

AIW 1: AIW Industrietag I

Zeit: Donnerstag 14:15–15:15

Raum: S 8

Hauptvortrag

AIW 1.1 Do 14:15 S 8

Das Labor auf dem Mikrochip — ●HOLGER BECKER — microfluidic ChipShop GmbH, Stockholmer Str. 20, 07747 Jena

In den Lebenswissenschaften und der Diagnostik findet gerade die gleiche Revolution statt wie in der Elektronik vor 50 Jahren: Miniaturisierung und Integration. Die Gründe dafür liegen einerseits in der Beschleunigung der Informationsgewinnung, zum anderen im Trend, die Information (z.B. über das Vorhandensein eines Krankheitserregers) am Ort des Geschehens (z.B. beim Arzt) und nicht nach einem langen Transport der Probe in ein Zentrallabor zu erhalten. Die Realisierung solcher sog. Lab-on-a-Chip Systeme bedarf dabei eines multidisziplinären Teams mit Know-How in den Bereichen der Lebenswissenschaften und Medizin, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaften, Fertigungstechnologie und Systemintegration. microfluidic ChipShop ist eines der führenden Unternehmen auf diesem Gebiet und der Vortrag beleuchtet Technologien und Beispiele für Produkte und Entwicklungen von Lab-on-a-Chip Systemen.

Hauptvortrag

AIW 1.2 Do 14:45 S 8

Quantenzählende Detektoren - Evolution oder Revolution in der Computer-Tomographie? — ●STEFFEN KAPPLER — Global Technology Manager CT, Siemens Healthcare GmbH, Computed Tomography R&D, Siemensstr. 3, 91301 Forchheim

In der Computertomografie werden durch Auswertung einer Vielzahl aus verschiedenen Richtungen aufgenommenen Röntgenaufnahmen Schnittbilder erzeugt, welche die morphologischen Körperstrukturen von Patienten wiedergeben. CT-Untersuchungen sind schnell durchführbar und sehr präzise, so dass sich z.B. Lunge, Gehirn, Organe, Gefäßbäume, Knochen und sogar das menschliche Herz sehr detailliert abbilden lassen. Stand heute werden in der CT szintillatorbasierte Detektoren eingesetzt, die zur Messung der Röntgenintensität ein kumulatives, energiegewichtetes Signal liefern. In Kombinati-

on mit Mehrspektren-Verfahren (wie z.B. "Dual-Energy") erlaubt die CT ferner die Identifikation und Quantifizierung spezieller Materialien im Körper des Patienten, wie z.B. Knochen oder jodbasierte Kontrastmittel. Dies lässt Rückschlüsse auf funktionelle Eigenschaften des Körpers zu, die bei der Diagnose immer mehr Bedeutung erlangen. Hierzu sind in der Regel Messungen mit mindestens zwei unterschiedlichen Röntgenspektren erforderlich, da die Stand heute verwendeten szintillatorbasierten Detektoren keine spektrale Trennschärfe besitzen. Ein Feld aktiver Forschung stellt die Erprobung quantenzählender Detektoren für die CT dar. Diese Detektoren basieren auf Halbleiter-Direktkonvertern (z.B. CdTe) und bieten eine Reihe intrinsischer Vorteile gegenüber klassischen CT Detektoren. Ladungswolken im Halbleiter, die von Röntgenquanten hauptsächlich mittels photoelektrischem Effekt erzeugt werden, werden in einem starken elektrischen Feld zu Pixel-Elektroden transportiert, auf welchen sie ultra-kurze Strompulse influenzieren. Schnelle, hochintegrierte Elektronik wandelt diese Strompulse in Spannungspulse, deren Pulshöhen stark mit der Energie der einfallenden Röntgenquanten korreliert sind. Digitale Zähler, die mit Komparatoren auf unterschiedlichen Pulshöhen verbunden sind, messen somit die Röntgenintensität in unterschiedlichen spektralen Bereichen und ermöglichen die o.g. Mehrspektren-Verfahren unter Verwendung eines einzigen, polychromatischen Röntgenspektrums. Ein weiterer maßgeblicher Vorteil von Direktkonverter-Detektoren besteht darin, dass wesentlich kleinere Pixel realisiert werden können und die räumliche Auflösung signifikant gesteigert werden kann. Diese technologischen Vorteile bringen eine neue diagnostische Qualität in die Computertomografie, mit welcher klinische Fragestellungen besser und effizienter beantwortet werden können. Dieser Beitrag skizziert die physikalischen Grundlagen quantenzählender Detektoren und illustriert ihre Anwendung in der Computertomografie anhand zweier Forschungsgeräte, die aktuell mit klinischen Partnern in einer internationalen Kollaboration erprobt werden.