Digitale Mammografie zählt

Innovative Detektortechnologie nimmt jedes einzelne Photon wahr

Brustkrebs ist eine unter Frauen weit verbreitete Krankheit. Jährlich kommen allein in Deutschland etwa 48.000 neue Fälle hinzu. Europaweit haben sich Brustkrebs-Screening-Programme zum Ziel gesetzt, Tumore so früh wie nur möglich zu diagnostizieren. Bei der digitalen Detektortechnologie ist die Dosis, die für die Aufnahme benötigt wird, sehr gering, da der Detektor jedes einzelne Röntgenphoton zählt. Mats Lundqvist, verantwortlich für den Bereich Research and Studies bei Sectra in Stockholm, ist einer der Entwickler dieses Detektors und erläutert hierzu die technischen Details.

Mats Lundqvist ist einer der Gründer der Firma Mamea Imaging AB, die zur Sectra Mamea AB wurde. Er ist für den Bereich Research and Studies zuständig und einer der Entwickler des MicroDose-Detektor.

Das Mammografiesystem basiert auf einer völlig neuen Technologie. Im Gegensatz zu anderen – in der digitalen Radiografie üblichen – Detektoren, zählt dieser Detektor jedes einzelne Photon – ohne Umwandlung – direkt.

Dieses Verfahren ermöglicht, nahezu 100 % der Röntgenstrahlen, die das Brustgewebe durchdringen, zu detektieren und für die diagnostische Bildgebung zu nutzen. Bei einem konventionellen Film-Foliensystem liegt dieser Wert lediglich bei 50 %. Dadurch kommt diese Technologie, bei unverändert hoher Bildqualität gegenüber dem Film, mit deutlich weniger Dosis pro Untersuchung aus.

Niedrigste Strahlendosis weltweit

Diese digitale Technologie bietet aber weit mehr als das oben Beschriebene. Der softwaregesteuerte Arbeitsablauf bringt nicht nur eine Erleichterung für die Mitarbeiter, sondern er gestaltet die gesamte Untersuchung angenehmer. Es entsteht ein Arbeitsumfeld, in dem eine größere Anzahl an Patientinnen optimal untersucht werden kann.

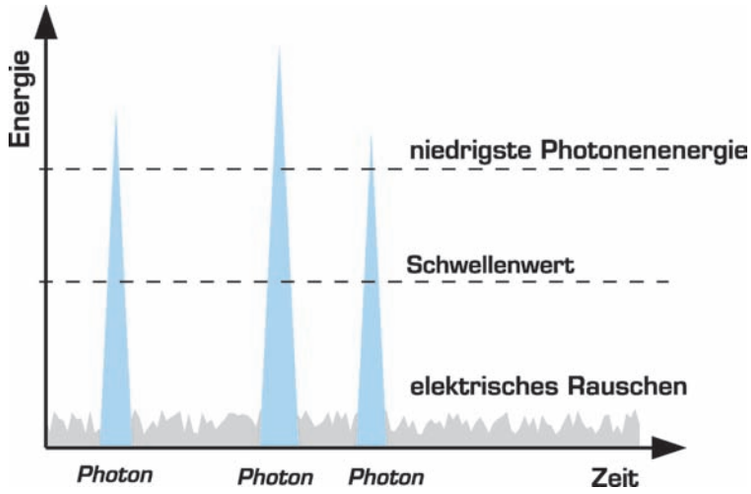
Erreicht wird die Strahlenreduktion indem der digitale Detektor – ähnlich den Systemen, die in der Weltraumforschung Verwendung finden – für die Bilderzeugung einzelne Photonen auffängt und sofort digital zählt. Konventionelle Film-Foliensysteme, die Speicherfolienradiografie oder auch digitale Festkörperdetektoren anderer Hersteller konvertieren Röntgenstrahlen mit Hilfe von Szintillatoren erst in Licht, um anschließend die emittierte Lichtmenge zu messen.

Der MicroDose-Detektor kommt ohne diesen Umweg aus und verfügt so über einen hervorragenden Quantenwirkungsgrad (DQE, Detective Quantum Efficiency). Das beutet: Diese Methode ist erheblich sensitiver als die Umwandlung mittels Szintillatoren. Es ergibt sich ein genaues Abbild der Bruststruktur ohne die, bei anderen Systemen übliche, zusätzliche Umwandlung der Bildinformation und der damit verbundenen Informationsverluste.

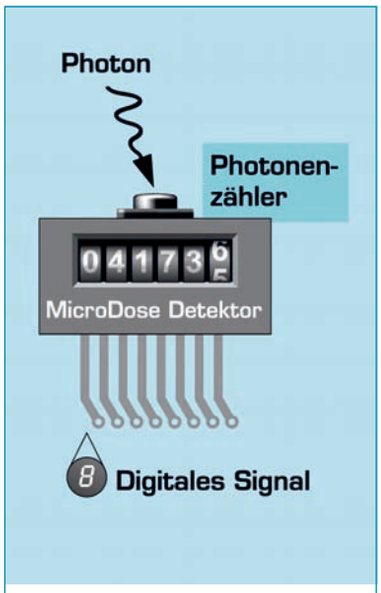
Aufnahmen in Echtzeit

Während alle anderen Mammografie-Verfahren die gesamte Brust auf einmal belichten, scannt das System die Mamma zeilenweise. Der schmale Detektor

Sectra MicroDose Mammography ™, Modell L30, © Sectra



Effektive Rauschunterdrückung durch direkte Auswertung diskreter Photonen-Werte. © Sectra



Wirkungsweise des MicroDose-Detektors. © Sectra

bewegt sich auf einem Kreisbogen und umgeht so die perspektivische Verzerrung, die bei konventioneller und Flatpanel-Technologie zum Bildrand hin zunimmt. Durch die Zeilentechnik benötigt das System kein Streustrahlenraster. Allein dadurch wird die Dosis annähernd halbiert. Die hochpräzise Ausrichtung des Strahlenganges vermeidet darüber hinaus den sonst üblichen, störenden Einfluss von Streustrahlung. Zudem weist das System im Vergleich zu allen anderen direkt digitalen Geräten die kleinste Pixel Größe mit 50 µm auf.

Das Euref / PAS (European Reference for the Quality Assured and Diagnostic Sevices / Public Available Specification) konforme System empfiehlt sich somit nicht nur für kurative, sondern auch präventive Untersuchungen und wird dazu stationär oder in mobilen Trucks eingesetzt.

Unmittelbar nach der Aufnahme erhält die MTRA die Bilder an einem Flachbildmonitor dargestellt. Tätigkeiten wie das Auslesen von Speicherfolien oder die Entwicklung von Röntgenfilmen entfallen vollständig. Die Assistentin ist in der Lage ihre gesamte Aufmerksamkeit auf die Patientin und die Untersuchung zu richten.

Integriert in eine IT-Umgebung oder gar in das dedizierte Breast-Imaging-PACS, werden die Aufnahmen automatisch an die Bildarbeitsplätze des befundenden Radiologen weitergeleitet, so dass dieser die Ergebnisse der Untersuchung direkt mit der Patientin am Monitor besprechen kann.

Alle Werkzeuge der digitalen Bildverarbeitung kann der Arzt auf frei programmierbaren Tasten eines Keypads hinterlegen. Die Tasten erweisen sich ebenfalls hilfreich, um mit einem Knopfdruck Ansichten mit speziellen Voreinstellungen aufzurufen.

Doppelbefundung integriert

Um die Diagnosesicherheit zu erhöhen, sehen sich im Münchener Zentrum für Mikrodosis Mammografie immer zwei Radiologen unabhängig voneinander die Mammografien an. Ein Arbeitsablauf, den das digitale System auch softwaretechnisch unterstützt. Dr. med. Welter und Dr. med. Risch blicken bereits auf 20 Jahre Erfahrung in der Mammografie und mehr als fünf Jahre mit digitaler Mammografie zurück. Dr. med. Michael Risch: „Mit der Sectra MicroDose Mammography™ Technologie begann in der Mamma-Diagnostik und Früherkennung ein neues Zeitalter. Statt auf ganzer Breite die Brust zu durchdringen, tastet ein dünn gefächerter Strahl die Mamma ab und vermeidet dosisintensive Streustrahlen."

Je nach Dicke und Dichte der Brust kann unter Verwendung der smart-arbeitenden AEC (Automatic Exposure Control) die Strahlendosis individuell und optimal reduziert werden. Dabei – und das ist ausschlaggebend – bleibt die Bildqualität in extrem hoher Detailauflösung erhalten.

Zahlreiche Nachbearbeitungsmöglichkeiten stellen sicher, dass selbst kleinste Karzinome darstellbar sind. Eine Früherkennungsrate, die mit konventionellen Systemen so einfach kaum zu schaffen ist. Optional kann das Gerät auch mit einem CAD (Computer Aided Detection)-System ausgestattet werden.

Der Schlüssel zur Leistung des Systems liegt in der grundlegend neuen Detektortechnologie, bei der der Detektor buchstäblich jedes einzelne Photon zählt, das auf seine Oberfläche trifft. Damit ist bei einer Mammografie die Strahlenbelastung so gering wie niemals zuvor.

Mats Lundqvist ■

Die Kontaktadresse von Mats Lundqvist sowie Links zu weiteren Artikeln und Herstellern im Bereich Mammografie finden Sie im Adressteil am Heftende.