

SOMATOM Sensation 64 – der schnellste Computer- tomograph der Welt

Siemens war schon immer Trendsetter in der Computertomographie. SOMATOM Sensation 64 ist erneut Beweis dafür. Mit seiner beispiellosen Bildqualität, Detailgenauigkeit und Geschwindigkeit setzt der Scanner neue Maßstäbe für die diagnostische Leistung.

Von Tim Schröder



Superlative sind mit Vorsicht zu genießen. Aber Tatsache ist, dass Siemens Medical Solutions mit dem SOMATOM Sensation 64 den derzeit weltweit schnellsten Computertomographen mit einer bislang unerreicht hohen Auflösung von 0,4 Millimetern auf den Markt gebracht hat. Damit sind Bilder in einer Qualität möglich, die man bisher nicht für erreichbar gehalten hätte. Und dies gestattet neue Einblicke in den Körper: den Blick ins Innere von Stents beispielsweise, oder winzigste Ablagerungen in Arterien werden sichtbar. Nach Ansicht von Experten sind das erstklassige Voraussetzungen für noch zuverlässigere Untersuchungen von Patienten. Und zwar nicht nur in der Herzdiagnostik. Auch beim Entdecken von Tumoren ist Bildqualität die entscheidende Komponente. Professor Werner Bautz, Direktor des Instituts für Diagnostische Radiologie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg gehört zu den ersten Experten, die das Gerät klinisch getestet haben. Er ist davon überzeugt, dass sein SOMATOM Sensation 64 auch hier deutliche Vorteile bringt. „Eine solche Detailgenauigkeit – auf Basis eines 3D-Datensatzes – wurde bislang noch nicht erreicht. Bei der virtuellen Koloskopie beispielsweise lässt sich das gesamte Organ quasi durchfliegen, es kann aufgeklappt und ausgerollt werden – und das erlaubt eine lückenlose Begutachtung des Gewebes.“

„Für den Nachweis von krankhaften Veränderungen – beispielsweise Tumoren oder Gefäßablagerungen – im frühen Stadium war die Bildqualität bisher nicht ausreichend, besonders bei bewegten Organen wie Herz oder Darm,“ sagt Dr. Mohammad Naraghi, Leiter des Business Development bei Siemens Medical Solutions. „Während der Messzeit treten durch die Bewegung in diesen Organen beim Scannen oftmals Verzerrungen auf. Je schneller gemessen werden kann, desto klarer die Bilder.“ Eigentlich logisch. Auch bei Lungenkrebsuntersuchungen erweist sich die exzellente Bildqualität als hilfreich. Hier sind vor allem Lungenknötchen interessant, die im Lauf der Zeit ihre Größe und Form verändern. Mit dem SOMATOM Sensation 64 können schon viel geringere Veränderungen im



PROFESSOR WERNER BAUTZ weiß die Bildqualität und Schnelligkeit von SOMATOM Sensation 64 zu schätzen.

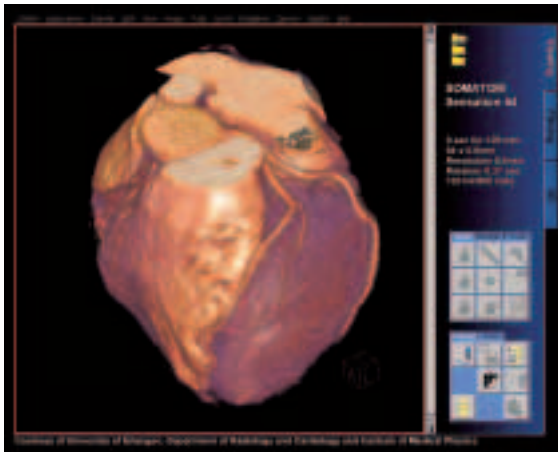
Vergleich zur ursprünglichen Untersuchung festgestellt werden, als dies früher der Fall war. Dadurch lässt sich die Zeit zwischen Untersuchungen erheblich verkürzen – und damit auch die Zeit, in der sich Metastasen bilden könnten.

64 Schichten machen den Unterschied

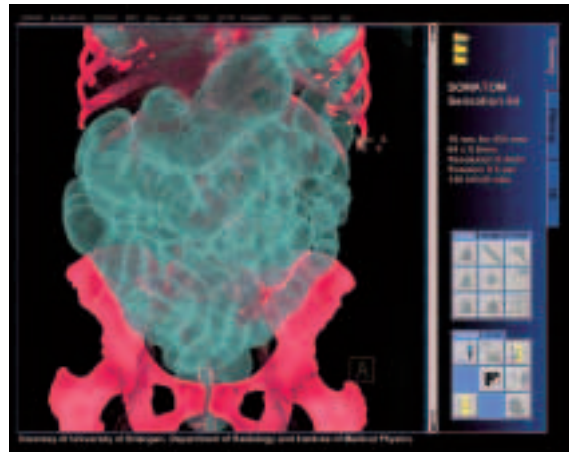
Seine Leistungsfähigkeit verdankt das SOMATOM Sensation 64 einer Reihe von Neuerungen und Neuentwicklungen – vor allem der STRATON-Röntgenröhre und einer Spezialkeramik, die die Röntgenstrahlen effektiv in Lichtsignale wandelt. Kernelemente eines jeden Computertomographen sind die Röntgenquelle und der Detektor, die sich in

»Eine solche Detailgenauigkeit wurde bislang noch nicht erreicht.«

Professor Werner Bautz, Direktor des Instituts für Diagnostische Radiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.



DANK seiner zeitlichen Auflösung von 83 Millisekunden kann das SOMATOM Sensation 64 die Herzbewegungen einfrieren.



COLONSTUDIE über 45,5 Zentimeter mit 0,4-Millimeter-Auflösung und einer Untersuchungszeit von 10 Sekunden.



DAS SOMATOM SENSATION 64 überzeugt durch seine Leistungsfähigkeit.

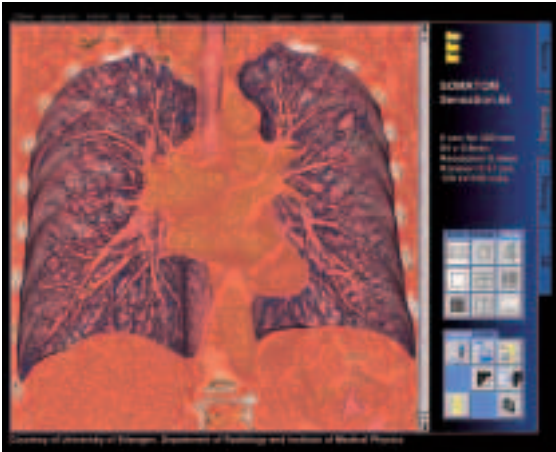
der ringförmigen Gantry gegenüberliegen, die um den Patienten kreist. Die Auflösung des Gerätes wird dabei durch die Zahl und die Breite der Schichten, der Schnittbilder, bestimmt, die vom Patienten pro Umdrehung erstellt werden. Ein Einschicht-Gerät erzeugt pro Rotation ein Schnittbild. Bis der Körper von Kopf bis Fuß einmal komplett abgebildet wird, vergeht folglich viel Zeit. Der Detektor des SOMATOM Sensation 64 hingegen ist in 32 Schichten, so genannte Zeilen, geteilt. Pro Umdrehung entstehen also deutlich mehr Schichtbilder. Die Herausforderung für die Entwickler bestand darin, nicht nur die Zahl der Zeilen von bislang 16 zu erhöhen, sondern zugleich die Auflösung zu verfeinern. Das gelingt durch die so genannte z-Sharp-Technologie. Zu ihr gehört zum einen eine hauchfeine Rasterung der Detektorkeramik mit Präzisionswerkzeugen aus der Siliziumindustrie. So lassen sich Zeilendicken zwischen 0,6 und 1,2 Millimetern realisieren. Hinzu kommt die neu entwickelte 64-Kanal-Detektorelektronik. Für eine Auflösung von 0,4 Millimetern reicht das freilich noch nicht. Deshalb wurde für die Röntgenröhre der so genannte Springfokus entwickelt. Der verschiebt den Fokus des Röntgenstrahls entlang der Patientenachse 4 640-mal pro Sekunde um eine halbe Zeilenbreite. Die Röntgenquanten durchleuchten den Patienten in zwei minimal verschobenen

Winkeln. Praktisch zeitgleich entstehen so also nicht 32 Schichtbilder des Patienten, sondern die doppelte Menge – nämlich 64. Im Mittel ergibt sich so die Auflösung von 0,4 Millimetern. Für Willi A. Kalender, ebenfalls Professor an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, besteht der Vorteil dieser Technologie vor allem darin, dass sich „so ganz ohne Erhöhung der Dosis Aufnahmen von exzellenter Qualität machen lassen“.

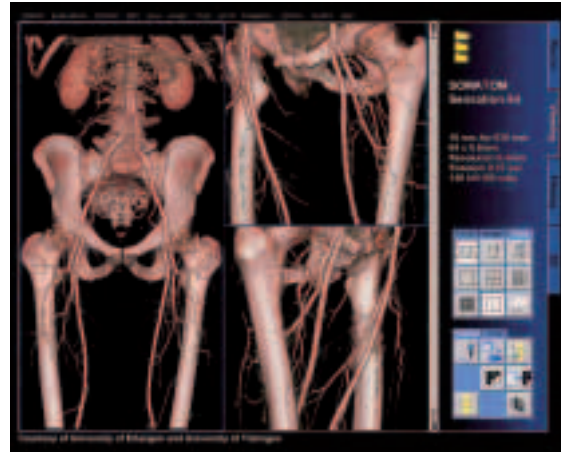
Kürzere Messzeiten durch innovative Technologie

Entscheidend für die Bildqualität ist darüber hinaus die enorme Geschwindigkeit des Geräts. Beim SOMATOM Sensation Cardiac 64 rotiert die Gantry in nur 0,33 Sekunden einmal um den Patienten. So erreicht das System eine zeitliche Auflösung von 83 Millisekunden. Das reicht, um die Bewegungen des schlagenden Herzens einzufrieren. Selbst bei Patienten mit schnellem Puls lassen sich gestochen scharfe dreidimensionale und detaillierte Aufnahmen realisieren. Ganze neun Sekunden dauert die Abbildung des menschlichen Herzens.

Um eine so hohe Umdrehungsgeschwindigkeit der Gantry zu erreichen, mussten die Entwickler zunächst Größe und Gewicht der Röntgenröhre verringern. Dazu änderten sie radikal das Design der altbewährten Strahler.



THORAXSTUDIE über 40 Zentimeter mit 0,4-Millimeter-Auflösung und einer Untersuchungszeit von 6 Sekunden.



DIE ISOTROPE Auflösung von 0,4 Millimetern erlaubt die detaillierte Darstellung feinsten Gefäße.

Röntgenquellen heizen sich zügig auf, wenn in ihnen mit hoher Geschwindigkeit Röntgenquanten erzeugt werden. Bei einer althergebrachten Röntgenröhre wird die Anode, in der die Röntgenstrahlung entsteht, nicht direkt gekühlt. Sie ist vom Vakuum umgeben. Die erzeugte Wärme wandert nur langsam ab. So müssen Untersuchungspausen eingelegt werden, damit sich das Gerät nicht überhitzt. Das Design der neuen STRATON-Röhre ist deutlich schlanker. Die Anode liegt am Rand des Gehäuses und wird direkt vom Kühlmedium umspült. Die Hitze wird sofort abtransportiert. Die Anode wird kompakter – und damit die ganze Röhre. Hohe Rotationsgeschwindigkeiten im Dauerbetrieb werden möglich.

Ultraschnelle Keramik made by Siemens

Doch auch der Detektor kann die Geschwindigkeit eines Computertomographen limitieren – insbesondere die Keramik, die die Röntgenquanten in Licht wandelt. Das Ziel ist es deshalb, Keramiken zu entwickeln, die zum einen Röntgenquanten gut absorbieren, darüber hinaus aber sehr schnell auf Schwankungen der Röntgendosis reagieren. Die von Siemens Medical Solutions in Forchheim in Kooperation mit Siemens Corporate Technology in München entwickelte Keramik ist

besonders schnell. Sie reagiert in Sekundenbruchteilen auf Dosisänderungen. Das ist etwa dann wichtig, wenn der Röntgenstrahl zunächst weiches Gewebe und dann einen Knochen überstreicht. Weiches Gewebe lässt mehr Strahlung durch als Knochen. Im CT-Bild ist dieser Übergang als Hell-Dunkel-Kontrast sichtbar. Die Schärfe des Bildes hängt unmittelbar vom Detektormaterial ab, denn jede Substanz leuchtet nach, gibt also länger Fluoreszenzlicht ab als gewünscht. Soll der Kontrast zwischen Gewebe und Knochen scharf abgebildet werden, muss das Nachleuchten möglichst kurz sein. Bei der Spezialkeramik klingt das Nachleuchten etwa 400-mal schneller ab als bei seit längerer Zeit in Computertomographen anderer Hersteller verwendeten Yttrium-Gadolinium-Oxid. Deshalb wurde sie UFC – UltraFastCeramic – getauft. Die neue Keramik wird bereits seit 1996 in Computertomographen aus Forchheim genutzt. Ihre Leistungsfähigkeit aber kommt erst jetzt mit den extrem kurzen Rotationszeiten des SOMATOM Sensation 64 richtig zur Geltung. Die z-Sharp-Technologie im SOMATOM Sensation 64 integriert mit dem UFC-Detektor mit spezieller 64-Kanal-Elektronik und der STRATON-Röhre modernste Technologien. Damit beweist Siemens Medical Solutions einmal mehr seine Vorreiterrolle in Sachen Innovation.

»Ganz ohne Erhöhung
der Dosis lassen sich Auf-
nahmen von exzellenter
Qualität machen.«

Professor Willi A. Kalender,
Direktor des Instituts für
Medizinische Physik,
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg.

Autor: Tim Schröder ist Biologe und war früher wissenschaftlicher Redakteur bei der Berliner Zeitung. Heute ist er freischaffender Journalist. Er veröffentlicht regelmäßig in Wissenschaftsjournalen wie Spektrum der Wissenschaft, Max Planck Forschung und Fraunhofer Magazin.