



Bei etwa 80 Prozent der CT-Scans im Kopf-/Nackенbereich wird in der Radiologischen Allianz die Dual-Energy-Technologie eingesetzt.

# Single Source Dual Energy – höchste Präzision für die Therapieplanung

Als weltweit erste Praxis setzt die Radiologische Allianz Hamburg ein Single Source CT mit Dual-Energy-Technologie in der Therapieplanung ein. Mit Erfolg.

Mit der Dual-Energy-Technologie haben Dual-Source-Computertomographen wie der SOMATOM® Definition Flash die Tür weit aufgestoßen in Richtung einer verbesserten Gewebecharakterisierung und Visualisierung chemischer Materialeigenschaften. Die Fusion von zwei Scans mit unterschiedlicher Röhrenspannung erlaubt beispielsweise die genaue Darstellung von Harnsäurekristallen und damit eine präzise Gichtdifferenzierung. Auch bei Nierensteinen kann mithilfe von Dual-Energy-Scans nach Urat- bzw. Calcium-Oxalat-Steinen unterschieden werden, was die Therapieentscheidung in Richtung medikamentöser Auflösung oder Zertrümmerung erleichtert. Doch wie lässt sich die bahnbrechende Dual-Energy-Technologie auf Systeme mit nur einer

Röntgenröhre übertragen, sodass eine größere Zahl von Einrichtungen die Möglichkeiten der Dual-Energy-Computertomographie nutzen kann?

Die Herausforderung der exakten Bildfusion von zwei sukzessiven Datensätzen sowie der Vermeidung zusätzlicher Strahlenbelastung hat Siemens mit True Dual Energy gelöst. Für alle Systeme der SOMATOM-Definition-AS-Familie lässt sich das neue Single-Source-Dual-Energy-Verfahren nutzen, bei dem zwei aufeinanderfolgende, automatisierte Spiralscans innerhalb von 15 Sekunden einen Untersuchungsbereich von 30 cm abdecken. Die beiden Scans werden jeweils nur mit etwa der Hälfte der üblichen Strahlendosis gefahren und liefern in Kombination das sogenannte DE

Monoenergetic Image. Welche besonderen Vorteile das Single-Source-Dual-Energy-Verfahren gerade in der Strahlentherapie bietet, wurde jetzt weltweit erstmalig in Hamburg getestet. Das Team um die Strahlentherapeuten Dr. med. Jörg Dahle, Dr. med. Christian Giro und Prof. Dr. med. Florian Würschmidt von der Radiologischen Allianz implementierte das Verfahren als Bestandteil des Therapie-Workflows unter Einsatz eines SOMATOM Definition AS 20 Open. *inside:health* sprach mit Dr. Giro über den Stellenwert der Computertomographie in der Strahlentherapie und die Vorteile der Single-Source-Dual-Energy-Computertomographie speziell bei der Reduktion von Metallartefakten.

*„Es geht für uns immer um höchste Präzision. Und wenn es bei CT-Aufnahmen am Anfang keine Präzision gibt, dann ist der gesamte darauf aufbauende Therapie-Workflow geschädigt.“*

**Dr. med. Christian Giro,**  
Facharzt für Strahlentherapie, Radiologische Allianz Hamburg



## Kurz zusammengefasst

In der Radiologischen Allianz in Hamburg wurde weltweit erstmalig mit einem Single Source CT der Einsatz von Dual-Energy-Scans für die Strahlentherapieplanung getestet. Das neue Verfahren überzeugt besonders durch eine deutliche Reduktion von Metallartefakten, wie sie etwa durch Hüftprothesen oder Zahnfüllungen entstehen. Die Dual-Energy-Aufnahmen ermöglichen hierdurch eine präzisere Bestrahlung und schonendere Therapie.

**Herr Kretschmer, Sie haben als Medizinphysiker an der Radiologischen Allianz in Hamburg den neuen Dual-Energy-Workflow mit dem SOMATOM Definition AS getestet. Was hat sich in Ihrem Arbeitsablauf bei der Therapieplanung hierdurch verändert?**

**Matthias Kretschmer, M.sc.:** Wenn die MTRA jetzt zu Beginn der Untersuchung im Topogramm Metallartefakte entdeckt, kann direkt die Dual-Energy-Aufnahme zugeschaltet werden. Der Standardscan wird dann erst gar nicht ausgeführt, sondern stattdessen die beiden Scans mit den unterschiedlichen Röhrenspannungen gefahren. Der Vorgang dauert nur eine Minute und die Bilder werden dann über *syngo*<sup>®</sup> via direkt dem Planungssystem zur Verfügung gestellt. Der Output ist das DE Monoenergetic Image und auf dieser artefakt-reduzierten Aufnahme beruht die Bestrahlungsplanung.

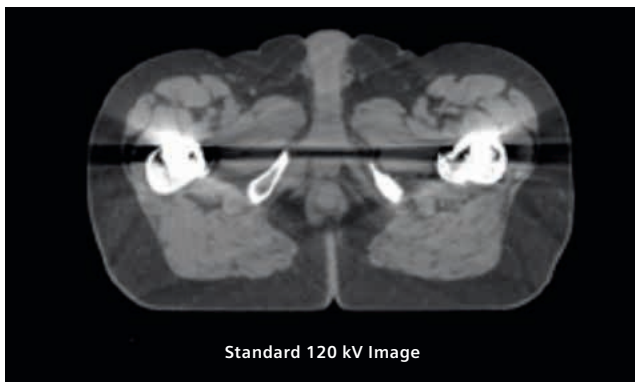
**Wo liegen die unmittelbaren Vorteile der Dual-Energy-Aufnahmen?**

**Kretschmer:** Durch die Artefaktreduktion sind nicht nur die Bestrahlungsregionen bzw. Risikostrukturen klarer abgrenzbar und somit die Dosisverteilung

präziser planbar – wir sparen auch viel Zeit. Ohne Dual Energy muss an den Stellen, an denen die Metallartefakte die eigentlichen Dichtewerte verdecken, aufwendig manuell nachkonturiert werden. Außerdem muss der Medizinphysiker bei der manuellen Konturierung häufig geradezu raten. Eine totale Signalauslöschung durch ein Metallartefakt können wir beispielsweise nur behelfsmäßig durch die Dichtewerte von Wasser symbolisieren, um wenigstens eine annähernd genaue Planung zu ermöglichen. Diese beiden Vorteile der Dual-Energy-CT – Zeitersparnis und höhere Präzision – lassen sich jetzt auch mit einem Single-Source-System nutzen.

**Wird die Dual-Energy-CT unter Ihren Kollegen in der Medizinphysik bereits diskutiert?**

**Kretschmer:** Dual Energy ist in der Medizinphysik aktuell ein diskutiertes Thema, etwa auf der diesjährigen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP). Die Zahl der Publikationen und Vorträge zu diesem Thema nimmt sichtlich zu.



Bei Tumoren im Unterbauch, z. B. in der Prostata, können Hüftprothesen zu Abschattungen im CT-Bild führen, die mit der Dual-Energy-Technologie ausgeglichen werden. Hier Aufnahmen mit einer beidseitigen Hüft-TEP.

**Herr Dr. Giro, welches sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Anforderungen an einen Computertomographen in der onkologischen Therapieplanung?**

**Dr. Christian Giro:** In der Strahlentherapie fängt ja alles mit der CT an, deshalb sind gute CT-Bilder für uns der Schlüssel für einen optimalen Therapie-Workflow. Weil wir viele Stereotaxien machen, also mit sehr hoher Dosis kleinste Gebiete bestrah-

len, ist es für uns auch wichtig, dass das System 4D-CT-fähig ist, wir also genau bestimmen können, wo sich der Tumor in den verschiedenen Atemphasen befindet. Außerdem ist eine große Gantry für uns wesentlich, denn in der Strahlentherapie brauchen wir oft mehr Platz als in der reinen Diagnostik, weil wir mit zusätzlichen Lagerungshilfen arbeiten, um den Patienten genau zu platzieren. Es geht für uns also immer wieder um höchste Präzision. Und wenn es bei

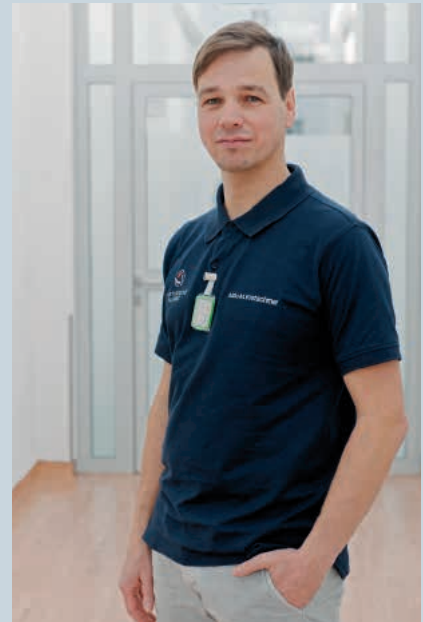
CT-Aufnahmen am Anfang keine Präzision gibt, dann ist der gesamte darauf aufbauende Therapie-Workflow geschädigt.

**Wo sehen Sie die deutlichsten Vorteile der Dual-Energy-CT gegenüber Ihren Erfahrungen mit dem herkömmlichen Vorgehen?**

**Giro:** Gerade beim Einsatz von Dual Energy zur Metallartefaktreduktion sehe ich enorme Vorteile der neuen Technologie. Bei CT-Aufnahmen erzeugen

*„Single Source Dual Energy liefert dem Strahlentherapeuten genauere Bilder zur Konturierung und erlaubt mir als Mediziner als Mediziner eine präzise Berechnung der Dosisverteilung aufgrund artefaktreduzierter Daten.“*

**Matthias Kretschmer, M.sc.**  
Medizinphysiker, Radiologische Allianz Hamburg



Metallteile, also zum Beispiel Zahnimplantate oder Hüftprothesen, teilweise sehr starke Artefakte. Die sind für uns ein ernstes Problem, denn wenn wir eine Planung für eine Bestrahlung im Kopf-/Halsbereich oder an der Prostata machen, dann sind wir an den von den Artefakten ausgelöschten Stellen quasi blind. Wir können weder genau einzeichnen, wo wir eigentlich bestrahlen wollen, noch können wir eine präzise Dosiskalkulation aufsetzen.

Mit dem Dual-Energy-Verfahren hingegen lassen sich die Metallartefakte deutlich reduzieren und wir können dadurch präzise konturieren, planen und bestrahlen. Bei den Kopf-/Halsaufnahmen mit Dual Energy bekomme ich jetzt schon bei etwa der Hälfte der Aufnahmen entscheidende Zusatzinformationen. Ich gehe davon aus, dass sich das noch steigern lässt. Das ist wirklich etwas, was normale CT-Systeme nicht bieten.

#### **An welchen Stellen setzen Sie die Dual-Energy-CT besonders ein?**

**Giro:** Die Dual-Energy-Technologie kommt besonders da zum Einsatz, wo

Metallartefakte verstärkt auftreten. Das ist wegen der Zahnfüllungen primär bei Tumoren im Kopf-/Halsbereich der Fall. Hier kommen wir auf circa 80 Prozent Dual-Energy-Scans. Bei gynäkologischen Fällen und Prostata Tumoren sind es nur 20 Prozent, denn Hüftprothesen sind einfach seltener als Zahnimplantate.

#### **Wird der Einsatz von Dual-Energy-Scans zur Strahlentherapieplanung den Stellenwert Ihrer Praxis verändern?**

**Giro:** Das kann ich mir durchaus vorstellen, auch wenn es momentan noch eher ein Thema für das Fachpublikum ist. Wir stehen ja erst am Anfang dieser Technologie, stellen aber schon fest, dass das Verfahren absolut routinetauglich ist. Es ist entscheidend, dass wir die Single-Source-Dual-Energy-Technologie ohne großen Aufwand in unseren Therapie-Workflow integrieren konnten und so das neue Verfahren routinemäßig anbieten können. Wenn jetzt bekannt ist, dass ein Patient beispielsweise ein Metallimplantat in der Hüfte hat, kann er gezielt zu uns überwiesen werden.

#### **Würden Sie bei der Neuanschaffung eines CT-Systems auf die Möglichkeit von Dual Energy achten?**

**Giro:** Dual Energy ist bei einem CT-System auf jeden Fall wünschenswert, vor allem weil das Potenzial dieser Technologie noch lange nicht ausgeschöpft ist. Eigentlich würde ich auf Dual Energy nicht mehr verzichten wollen, denn warum sollte man einen Schritt zurückgehen? Und die Möglichkeit, jetzt auch mit einem Single Source CT Dual Energy für die Therapieplanung zu nutzen, ist ein riesiger Vorteil in der Kostenstruktur. Das erlaubt uns, am Puls der Zeit zu sein und unseren Patienten die optimale Diagnose und Therapie anzubieten – das ist für uns entscheidend.

#### **Herr Dr. Giro, vielen Dank für das Gespräch.**

#### **Info/Kontakt:**

[www.siemens.de/ct](http://www.siemens.de/ct)  
[anja.lausberg@siemens.com](mailto:anja.lausberg@siemens.com)