PHILIPS

sense and simplicity

iDose

Neue Möglichkeiten zur CT Dosisreduktion und Bildqualität

Gerold Krüger, BU CT, Produktmanager DACH
gerold.krueger@philips.com

Übersicht:

- CT Situation in Deutschland
- Was verstehen wir unter DoseWise und iDose?
- Einblicke in die Funktionsweise von iDose
- Klinische Ergebnisse iDose
- Zusammenfassung

Manuskript

Beitrag: Strahlende Geschäfte – Die Gefahren der Computertomografie

Sendung vom 15. Mai 2007

Von Andreas Halbach

Anmoderation:

Würden Sie freiwillig morgens, mittags und abends zum Röntgen gehen - das Ganze ein Jahr lang - und jeden Tag? Sicher nicht. Aber immer mehr Menschen setzen sich dieser Strahlenbelastung aus - ohne es zu wissen. Denn die schicke, hochauflösende Computertomografie durchstrahlt uns mit einer 100 bis tausendfach höheren Dosis als normales Röntgen. Bewusst aber ist das uns und den meisten Ärzten nicht. Zwei von drei Medizinern unterschätzen die Gefahr und stecken selbst Gesunde allzu leichtfertig zum Durchcheck in die Röhre. Die teuren Geräte sollen sich ja lohnen. Andreas Halbach hat sich - mit versteckter Kamera und zum Schein - beraten lassen und bekam vom Chefarzt sogar Tipps, wie er am Besten die Krankenkasse belügt.

DEUTSCHE UMLAUTE
Ä, Ö und Ü sterben in Zukunft aus

WELT ONLINE
WISSEN

ORNITHOLOGIE
Vögel füttern ist unsere moralische Pflicht

THEMEN

Medizin Gesundheit

Computertomografie Strahlung Krebs

In Deutschland machen CTs rund sechs Prozent aller Röntgenuntersuchungen aus, sie verursacht aber etwa die Hälfte der gesamten Strahlenbelastung. „Die Strahlung kann bösartige Tumore auslösen", sagt Heyer. „Dieses Problem wird erheblich unterschätzt." Gefährdet sind vor allem Jüngere, insbesondere Kinder. Zum einen können sich Strahlenschäden bei ihnen wegen der höheren Lebenserwartung eher zu einem Tumor entwickeln. Außerdem reagiert das Körpergewebe junger Menschen strahlensensibler.

Die Computertomografie ist ein wertvolles diagnostisches Verfahren, etwa bei Verdacht auf ein Schädel-Hirn-Trauma, bei Untersuchungen am Herzen oder bei der Suche nach Tumoren. Sorge bereite aber die Tatsache, dass Menschen auch ohne angemessenen Grund durchleuchtet werden. „Normalerweise dürfte keine einzige CT überflüssig sein", so Heyer. Bei der CT trifft den Patienten eine um das 100- bis 1000-fach höhere Strahlenmenge als bei einer normalen Röntgenaufnahme – auch wenn er es nicht merkt. „Viele Patienten haben davon keine Ahnung", erzählt Heyer.

ONLINE FOCUS GESUNDH

« Home

POLITIK | FINANZEN | WISSEN | GESUNDHEIT

News | Ratgeber | Gesund leben | Ernährung

03.09.2004, 16:54 | ★★☆☆☆

Krebsrisiko

CT so gefährlich wie Bombe

Computertomographie-Scans erleichter
Diagnose vieler Krankheiten. Doch durc
Ge

Ins
erk
Un
Ma

Da
Da
Ra
Un
St
So

der die Überlebenden der Atombomben von Hiroshima und Nagasaki ausgesetzt waren. Dort gab es einen klaren Beweis für ein erhöhtes Krebsrisiko", so der Studienleiter.

APOTHEKEN Umschau

www.apotheken-umschau.de

Suchbegriff eingeben

Home | Krankheiten A-Z | Symptome | Medikamente | Diagnose & Th

» Startseite

Drucken | Bookmarken | Weiterempfehlen

Wie gefährlich ist die Computertomografie?

Beim Röntgen setzen wir unseren Körper gefährlichen Strahlen aus. Lohnt sich dieses Risiko? Ein Radiologe ordnet die Gefahr ein

Sport hilft gegen Krebs. Stimmt das?
Gefragt von
GruftieRocker

Laut der Untersuchung erhöht sich das Krebssterblichkeits-Risiko einer 45-jährigen Person **nach einem Ganzkörper-CT um 0,08 Prozent**. Das bedeutet, dass einer von 1200 Patienten an Krebs erkranken wird. Bei einem 45-jähriger Menschen, der jährlich zum Ganzkörper-CT geht, **erhöht sich das Krebssterblichkeits-Risiko auf 1,9 Prozent**. Das entspricht einem Krebskranken pro 50 Patienten.

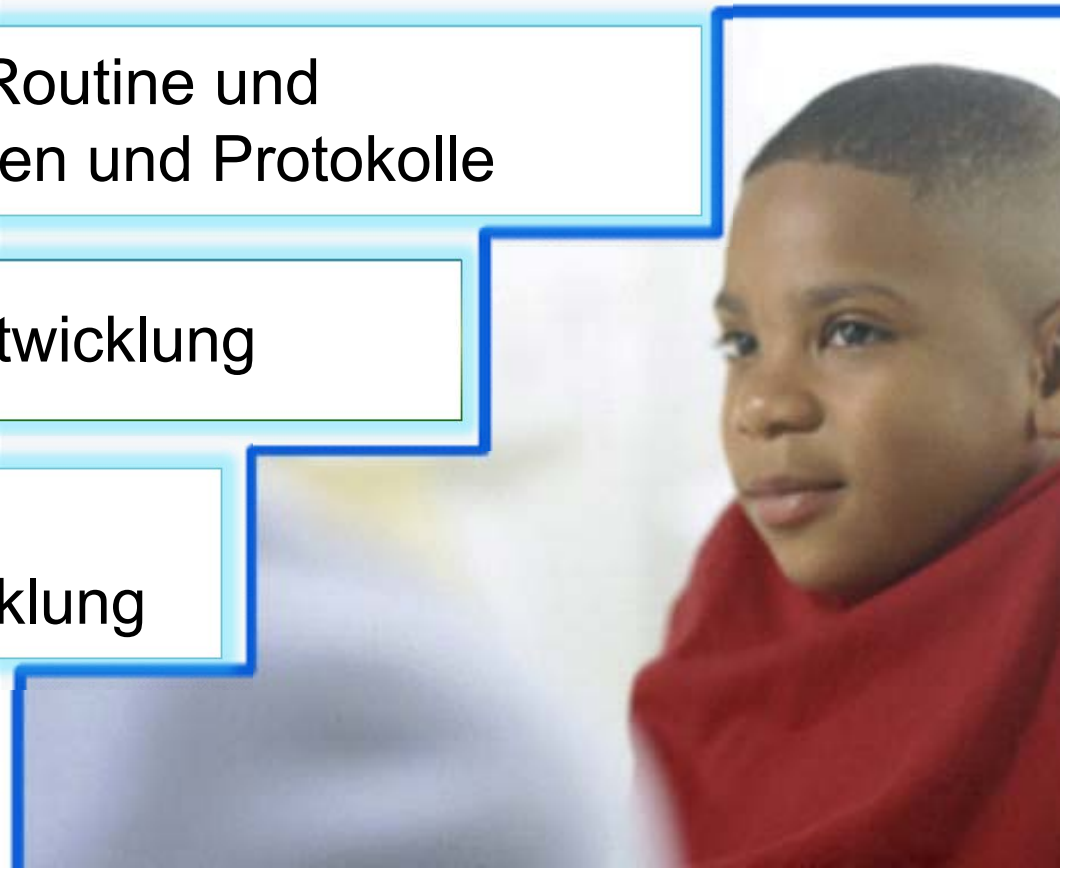
Ein Bild von dem Inneren unseres Körpers ist für den Laien oft noch ein ziemlich futuristischer Anblick. In der medizinischen Diagnostik ist dieses Verfahren allerdings an der Tagesordnung. Ärzte schießen mit Hilfe von unterschiedlichen Strahlen Fotos von unseren Knochen, Organen und anderen Geweben.

DoseWise Vision für die Zukunft

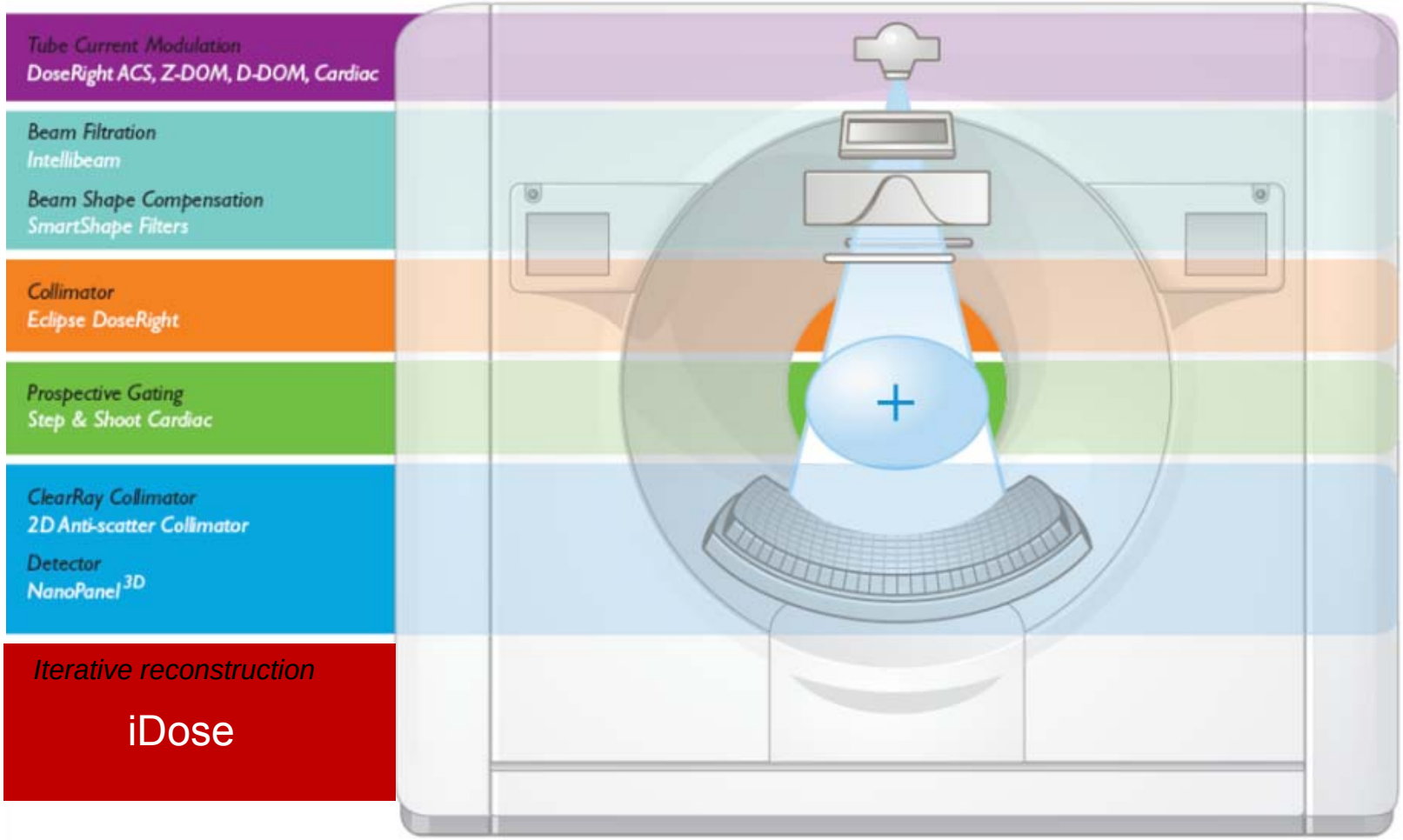
Niedrigstdosis CT für die Routine und
Sub-mSv für “Alle” Patienten und Protokolle

iDose ist eine logische Entwicklung

Alle DoseWise Elemente
unterstützen diese Entwicklung

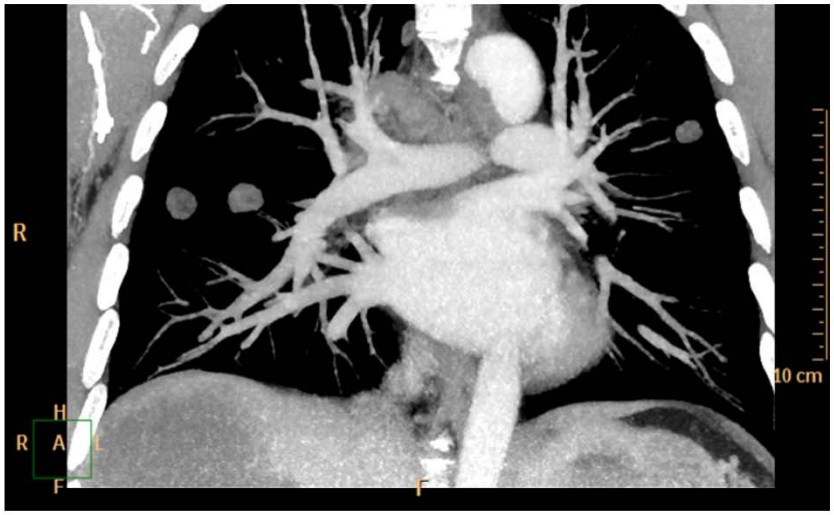


DoseWise CT Merkmale und Elemente

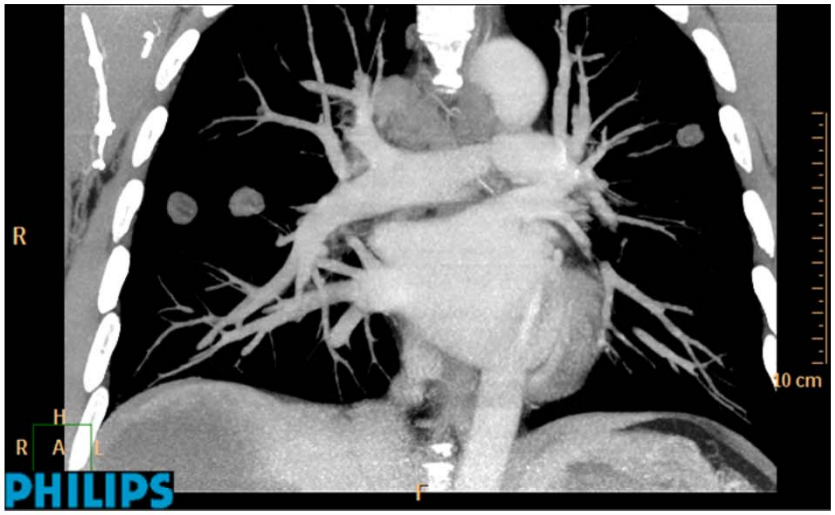


iDose Merkmale

Ein neues Bildrekonstruktionsverfahren **mit bis zu 80% weniger Patientendosis**, bei **gleicher** und **besser diagnostischer Bildqualität**



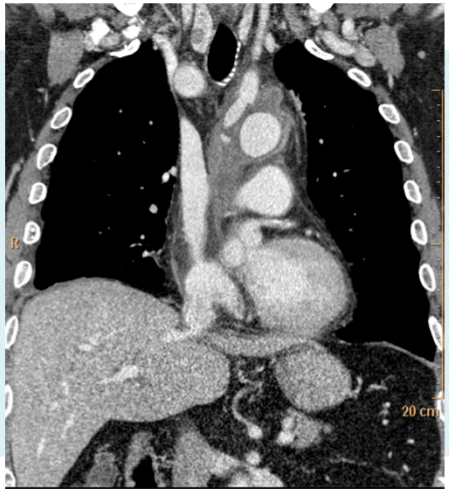
Routinebild ohne iDose



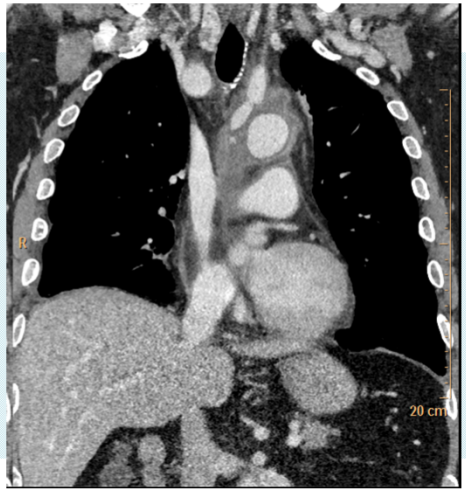
iDose mit 80% geringer Dosis

iDose Merkmale

Neue diagnostische Bilder in Sub-mSv Dosis bei gleichem **“Look & Feel”** wie übliche Bildqualität mit Normaldosis.

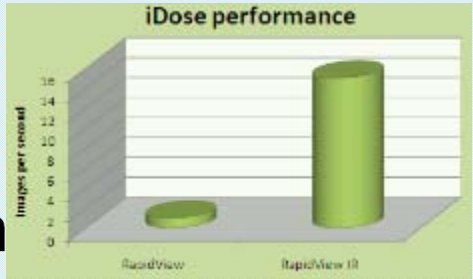


Original Thorax CTA



iDose Thorax CTA

Neuer **RapidView IR** Rechner Hardware, für iterative Rekonstruktion



New RapidView IR engine

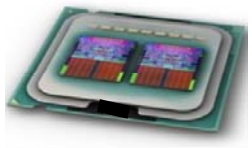
Neue Generation Intel Multi-Core Prozessor für gleiche Reko Speed von 20 Bilder/Sekunde

PHILIPS

iDose Merkmale

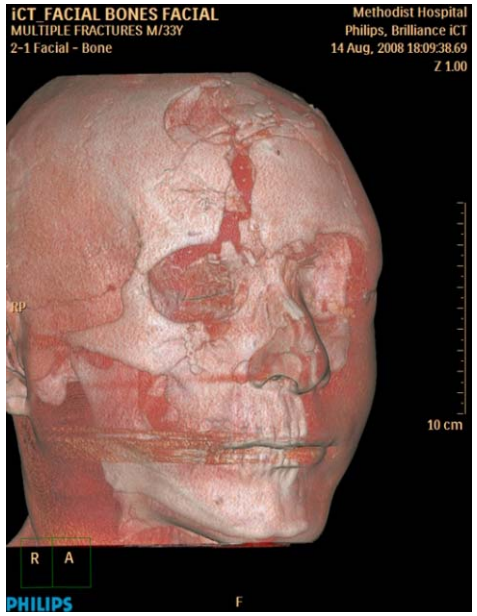
RapidView IR Reko-Rechner zur iterativen Rekonstruktion

iDose
Rekonstruktion mit
20 Bilder/Sek



Quad-Core
processors

Standard (FBP)
Rekonstruktion
mit **50 Bilder/Sek**

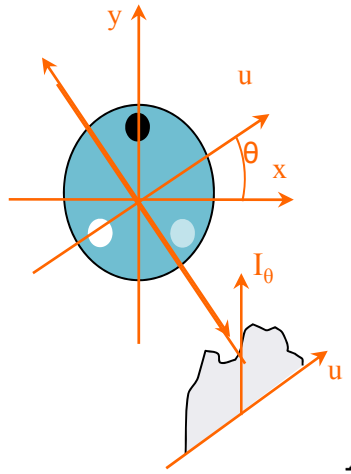


iDose Funktionsweise

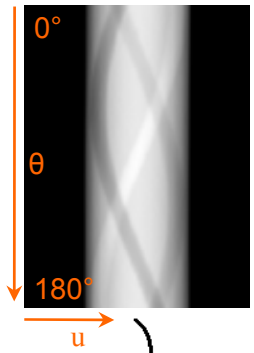
Filtered Backprojection (FBP) vs. Iterative Reconstruction (IR)

Projection
Attenuation for 1 angle

Radon Transform
Attenuation projections



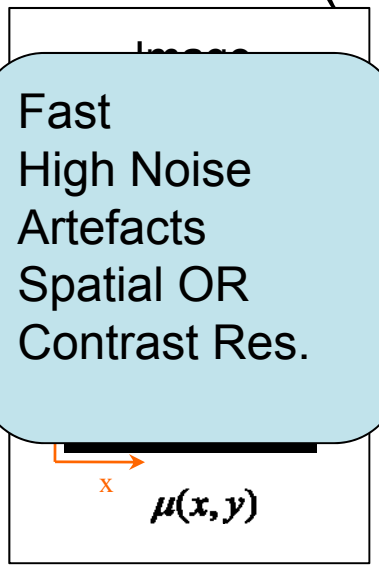
rotation



$$I_\theta = I_\theta^0 \exp\left(-\int_{l_\theta} \mu(u,\theta)\,dl\right) + r_\theta$$

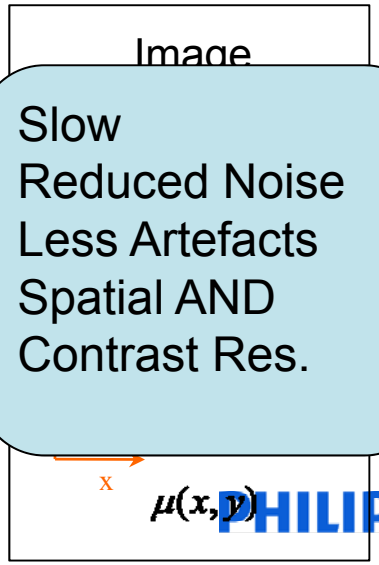
FBP

Fast
High Noise
Artefacts
Spatial OR
Contrast Res.



IR

Slow
Reduced Noise
Less Artefacts
Spatial AND
Contrast Res.

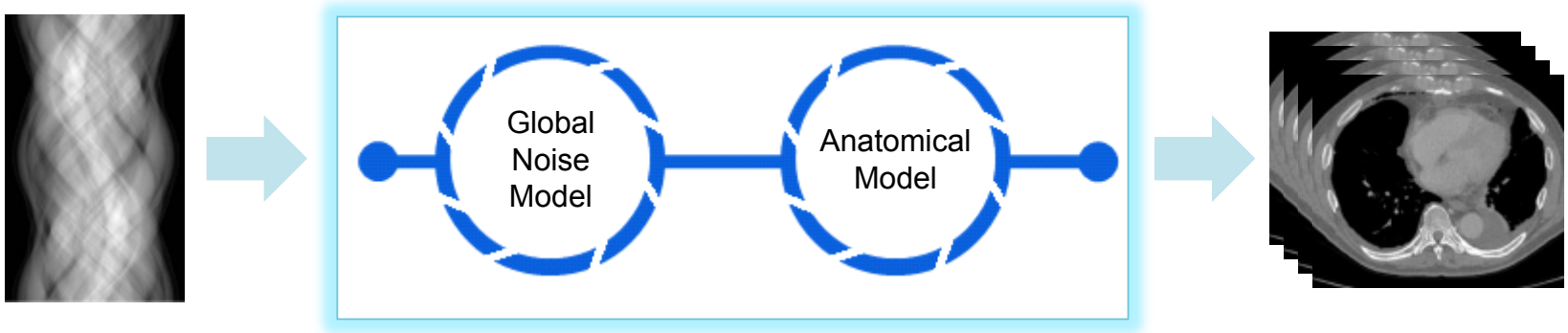


PHILIPS

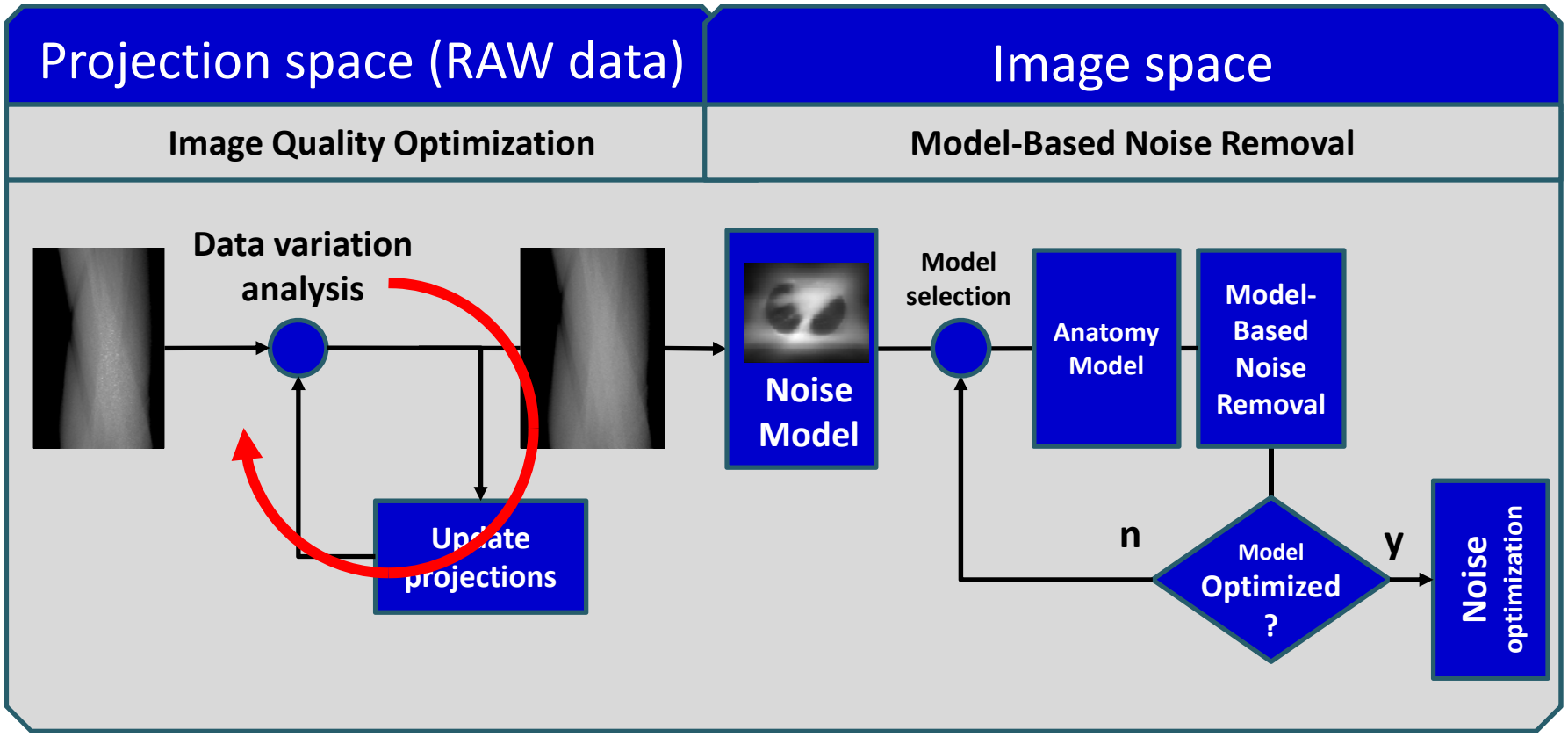
iDose Funktionsweise

- **iDose** nutzt die CT Rohdaten des NanoPanel Detektors zur Bestimmung und Rauschreduktion, bei Aufrechterhaltung der anatomischen Strukturen. Die Rekonstruktion berücksichtigt Projektions- und Bilddaten

iDose iterative Rekonstruktion



iDose Funktionsweise
iterativer Rekonstruktion



iDose Workflow

Nutzung im Online und Offline Rekonstruktionmode

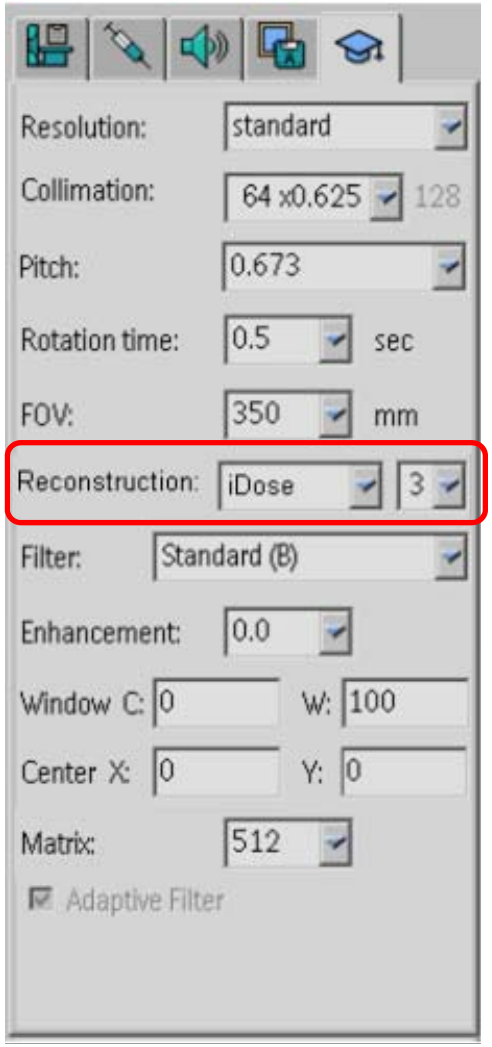
1. Auswahl Rekonstruktion Methode: Standard oder iDose

2. Bei iDose Selection zur Dosisreduktion:
   - mit reduziertem mAs-Wert
   - iDose Stufe entsprechend Bildrauschpreferenz

   entsprechend PHILIPS Empfehlung und Kundenpreferenz

3. Bei iDose Selection Bildqualitätsverbesserung
   - konstanter mAs-Wert
   - iDose Stufe entsprechend Bildqualität

   entsprechend PHILIPS Empfehlung und Kundenpreferenz



ansonsten Patientenscan wie bekannt im Normalbetrieb!

PHILIPS

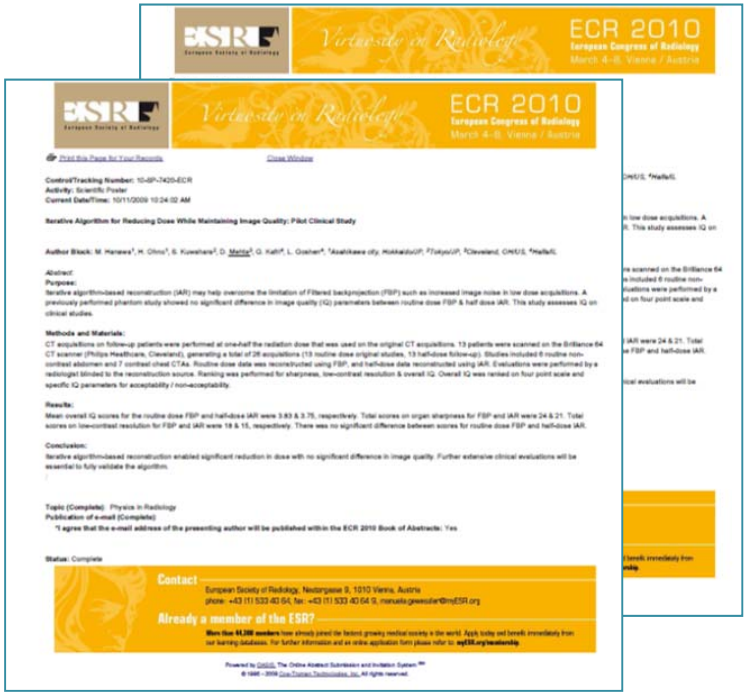
iDose Ergebnisse

- klinische Blindstudie:

  20 Radiologen an 14 weltweiten Standorten, mussten diagnostische Patientenuntersuchungen beurteilen, akquiriert mit CT Normal- bzw Niedrigdosis-protokollen (iDose)

- klinische Ergebnisse:

  Keine signifikanten Differenzen in der diagnostischen Bildqualität, zwischen Routine (typischen) und iDose (reduzierten) Protokollen

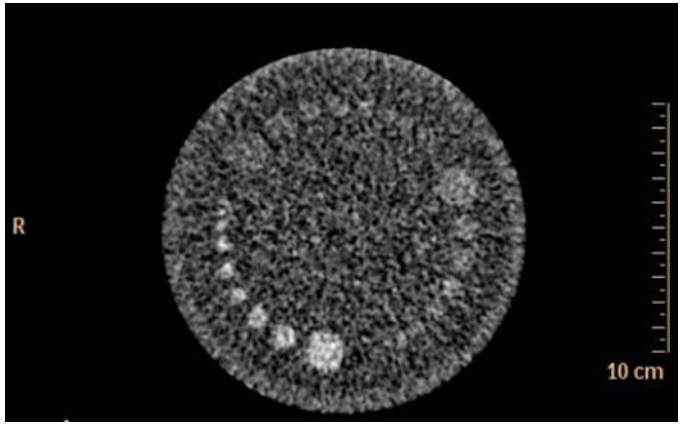


2 Scientific Posters am ECR 2010

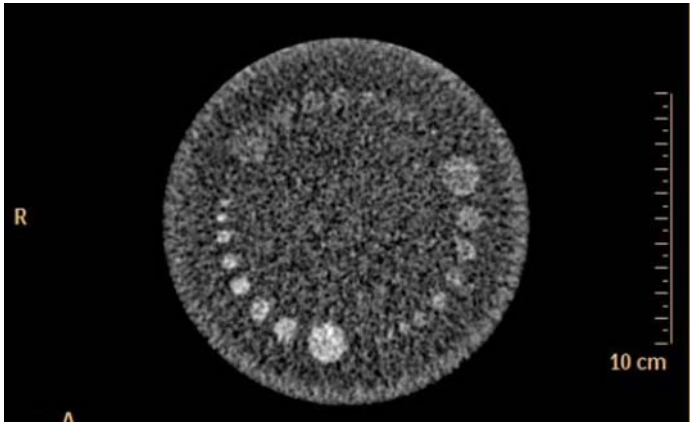
iDose Ergebnisse

Niedrigkontrast & Auflösung bei ½ Dosis

Niedrigkontrast - auflösung

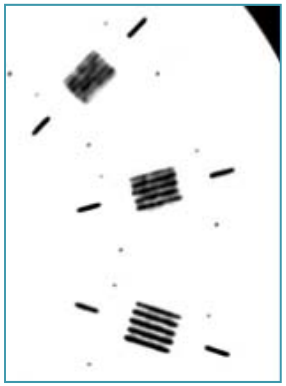


iDose, 4mm@0.3%, 13.5 mGy

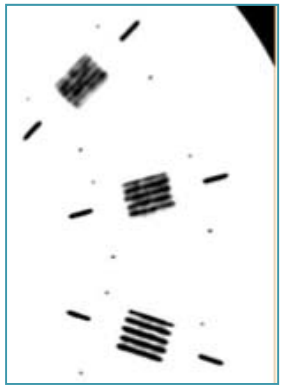


aktuell, 4mm@0.3%, 27 mGy

Auflösung



iDose, 50% StdDosis



Standarddosis

PHILIPS

iDose Ergebnisse

Kundentestimonials der Studienteilnehmer

"Gute räumliche Auflösung mit guter Rauschreduktion. Natürlicher Bildeindruck des diagnostischen Bildes.Hilft bei der Akzeptanz von Low Dose Bildqualität und -akquisition."

Dr. Nakaura,
Kumamoto University, Japan

"Entfernt Rauschen ohne Detail-verlust, liefert Bilder die in einigen Fällen besser sind als Normaldosis Bilder."

Dr. Teague
Methodist Hospital, USA

"Eine Leichtigkeit. Das rekonstruierte Bild reduziert Dosis und ist gleich gut wie ein Normaldosis Bild."

Dr. Shah
MetroHealth Hospital, USA

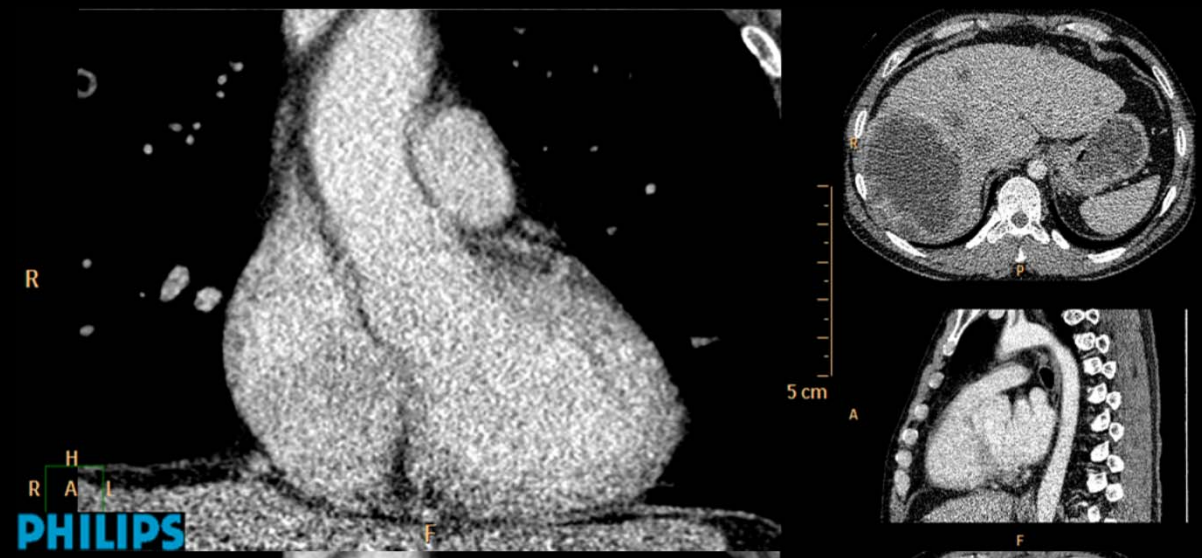
"Bevorzuge die Schärfe des Lungenparemchymes von iDose Bilder im Vergleich zu Normaldosis Bildern."

Dr. Suzuki
Teikyo University, Japann

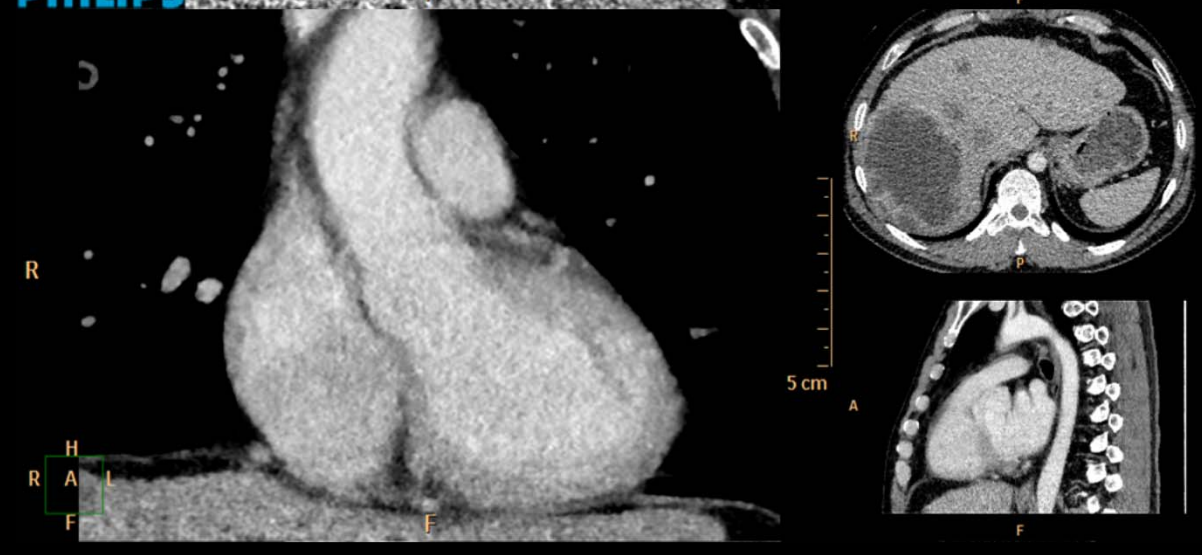
Vergleich FBP vs iDose

iDose, ~ 80% weniger Dosis bei diagnostischer IQ

konventionelle Filter Back Projektion

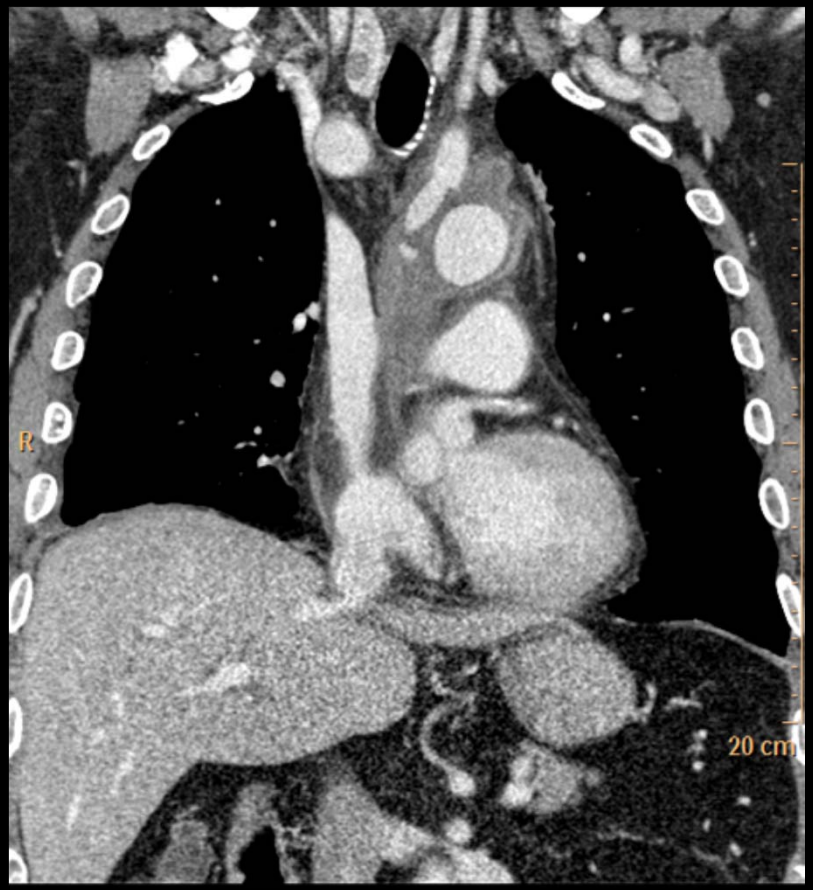


iDose Rekonstruktion

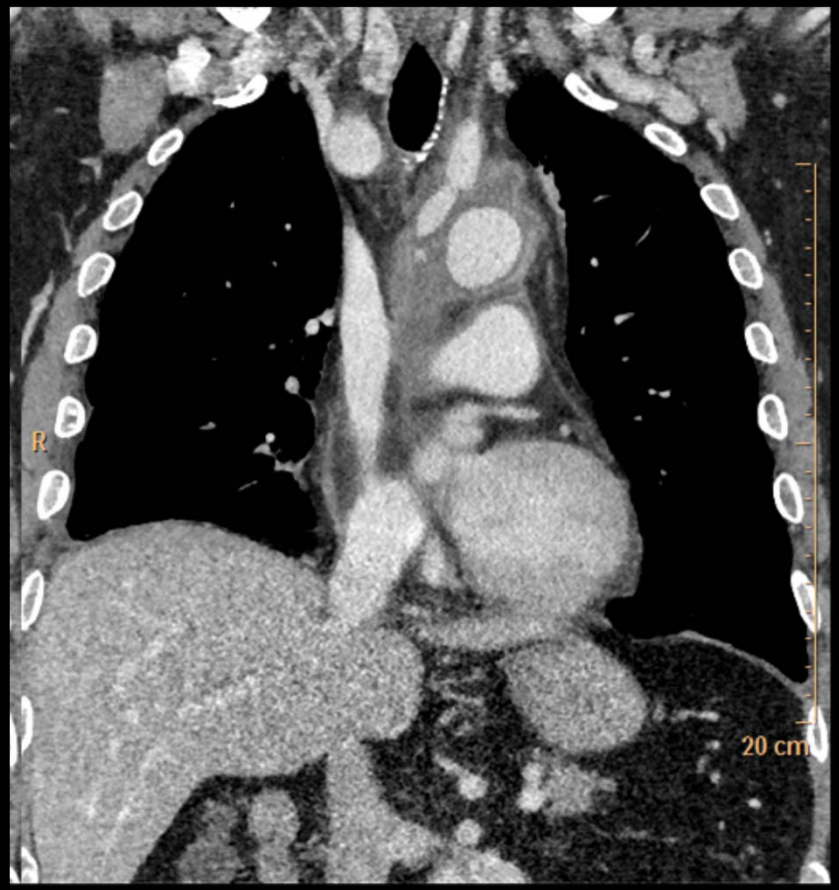


Vergleich FBP vs iDose

iDose, ~ 50% weniger Dosis bei diagnostischer IQ



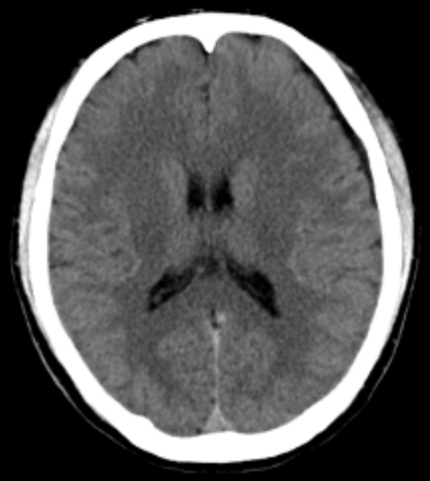
Original Thorax CTA



iDose Thorax CTA bei 50% Dosis

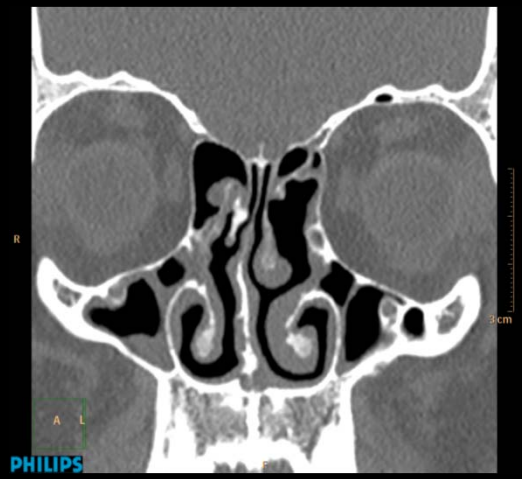
iDose klinische Ergebnisse

mit exzellenter Bildqualität

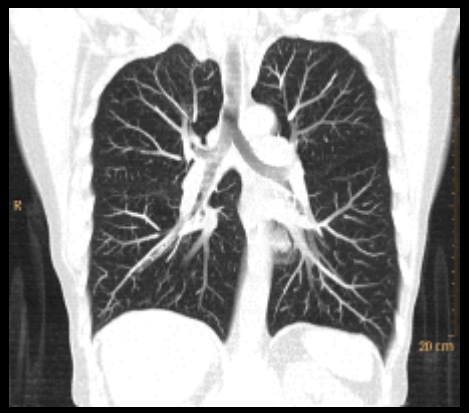


1,5 mSv Routine Kopf

0,6 mSv Thorax CTA



0,4 mSv Sinus



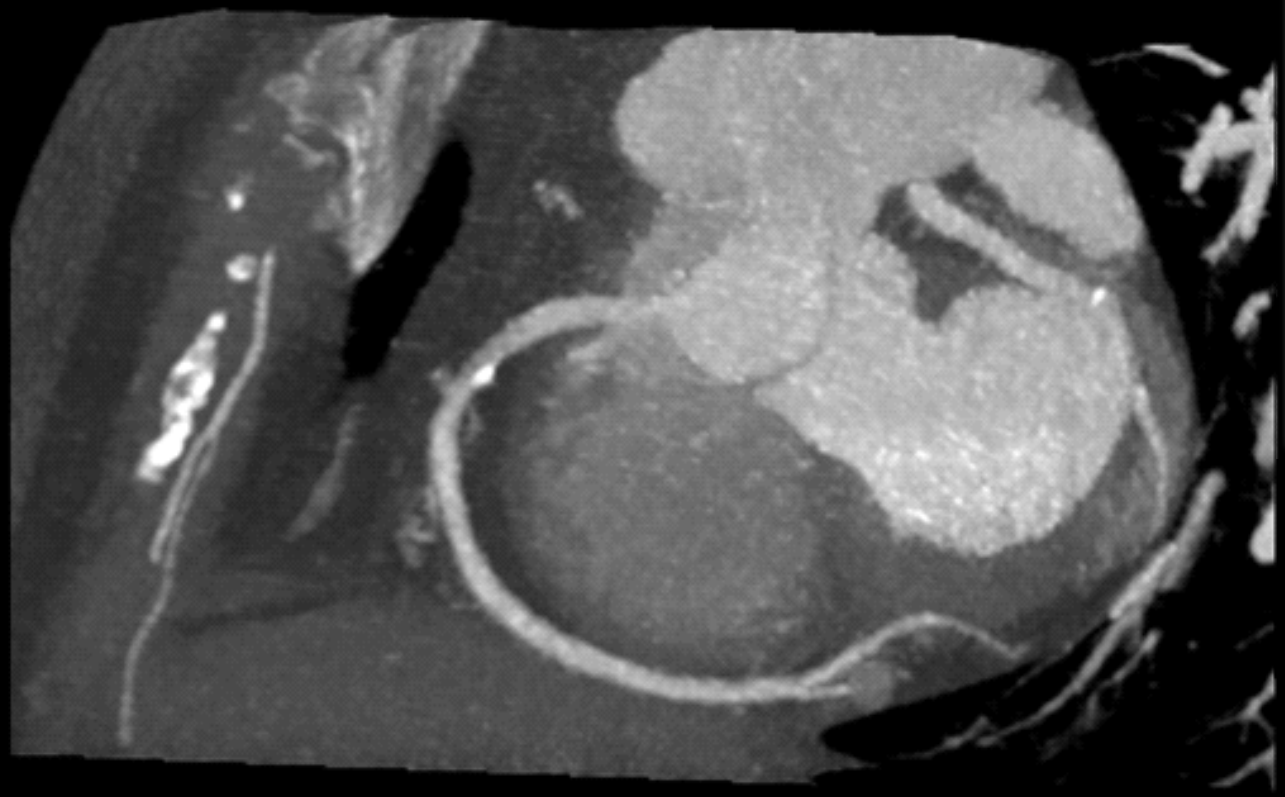
0,9 mSv Thorax

1,4 mSv Abdomen

0,9 mSv Kardio

iDose klinische Ergebnisse

(**0,25 mSv** Kardio CT, Brilliance iCT)



DoseWise tools used:

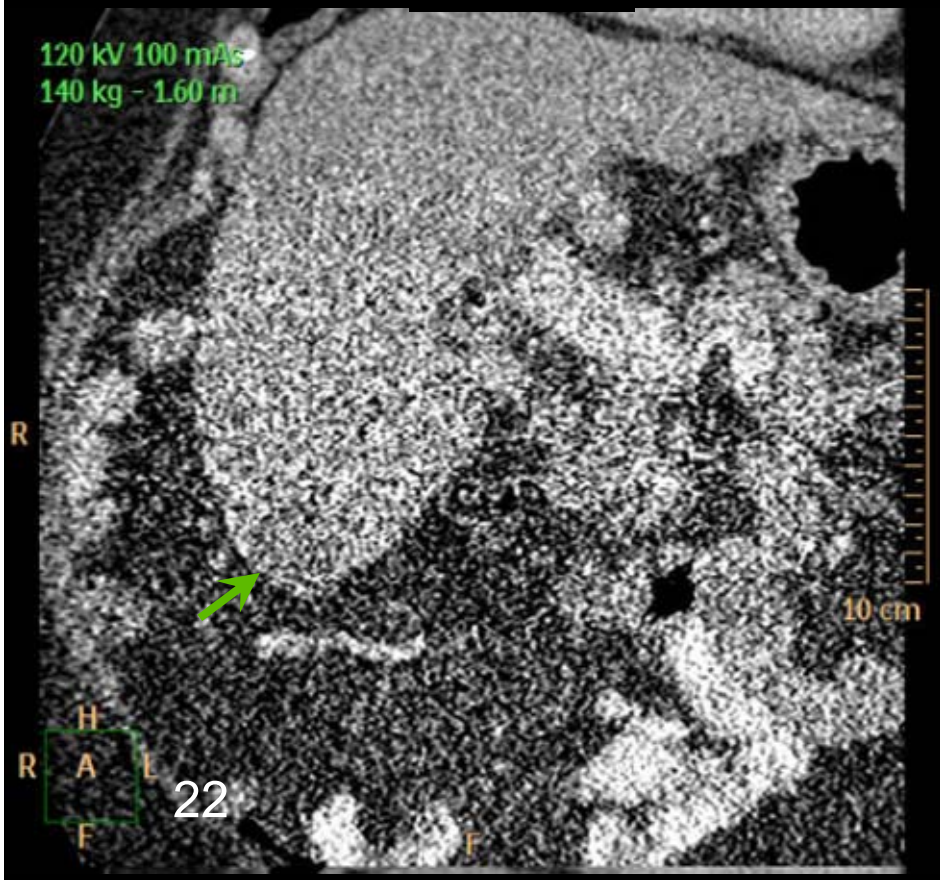
- intelliBeam filters and wedges
- Eclipse collimator
- Step & Shoot Cardiac
- Nano-Panel^{3D} with ClearRay Collimator
- iDose

Scan Details
2-beat acquisition
70 bpm

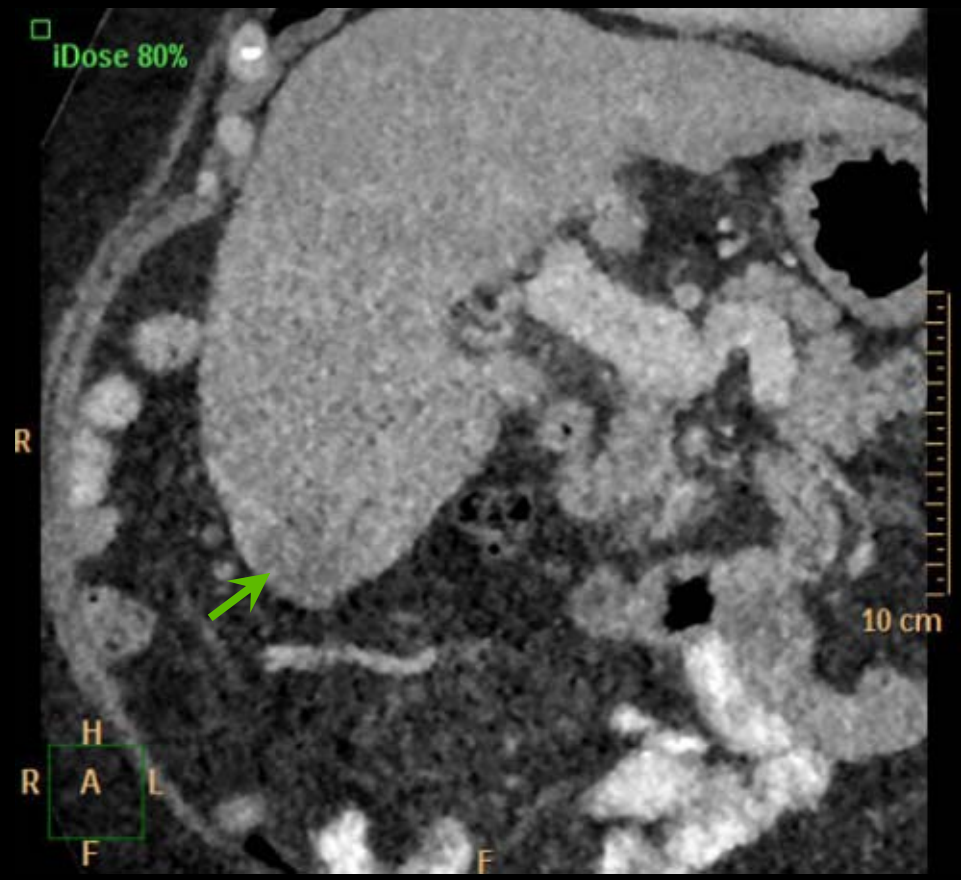
iDose klinische Ergebnisse

140 kg, 1.60 m, 54.7 kg/m^2 @ 120 kV, 100 mAs ⇒ 67% Dose Reduction compared to routine protocol (300 mAs)

FBP



iDose



Note: Contrast bolus limited to 100 ml, despite of the patient weight. to save the kidney function

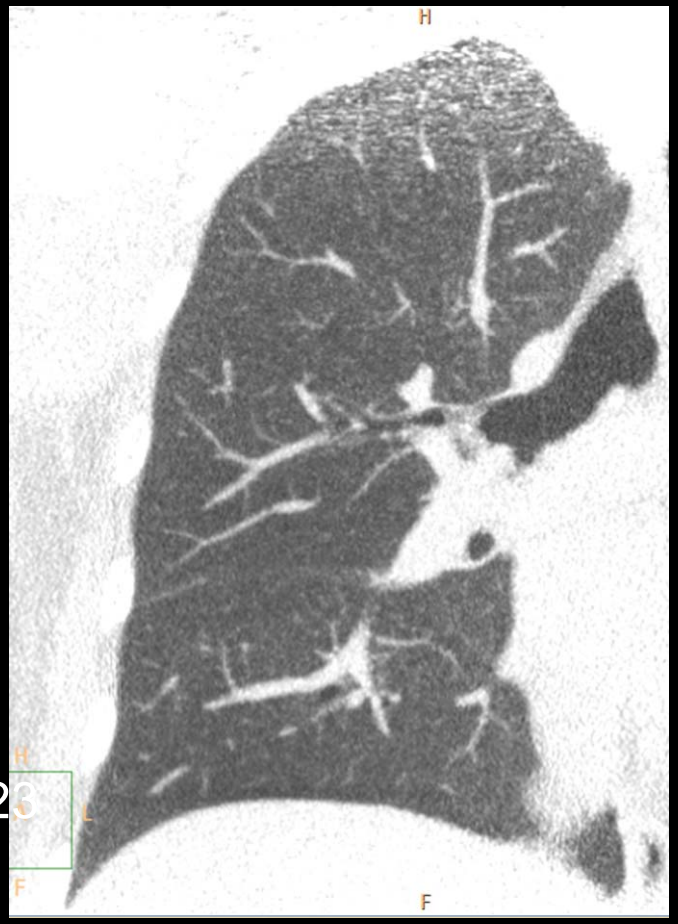
Courtesy Dr Dobritz, TU Munich, Germany

iDose klinische Ergebnisse

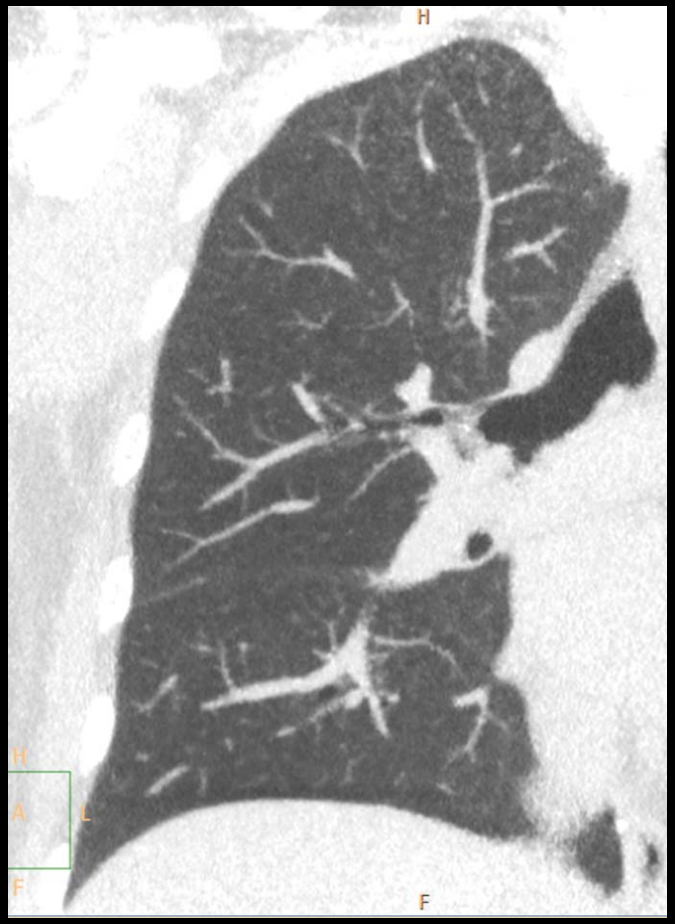
22 kg.m^{-2} patient, 100kV, 30mAs, CTDI = 1.2 mGy, DLP = 38.9 mGy.cm

YB, MIP 2.5 mm SW

FBP

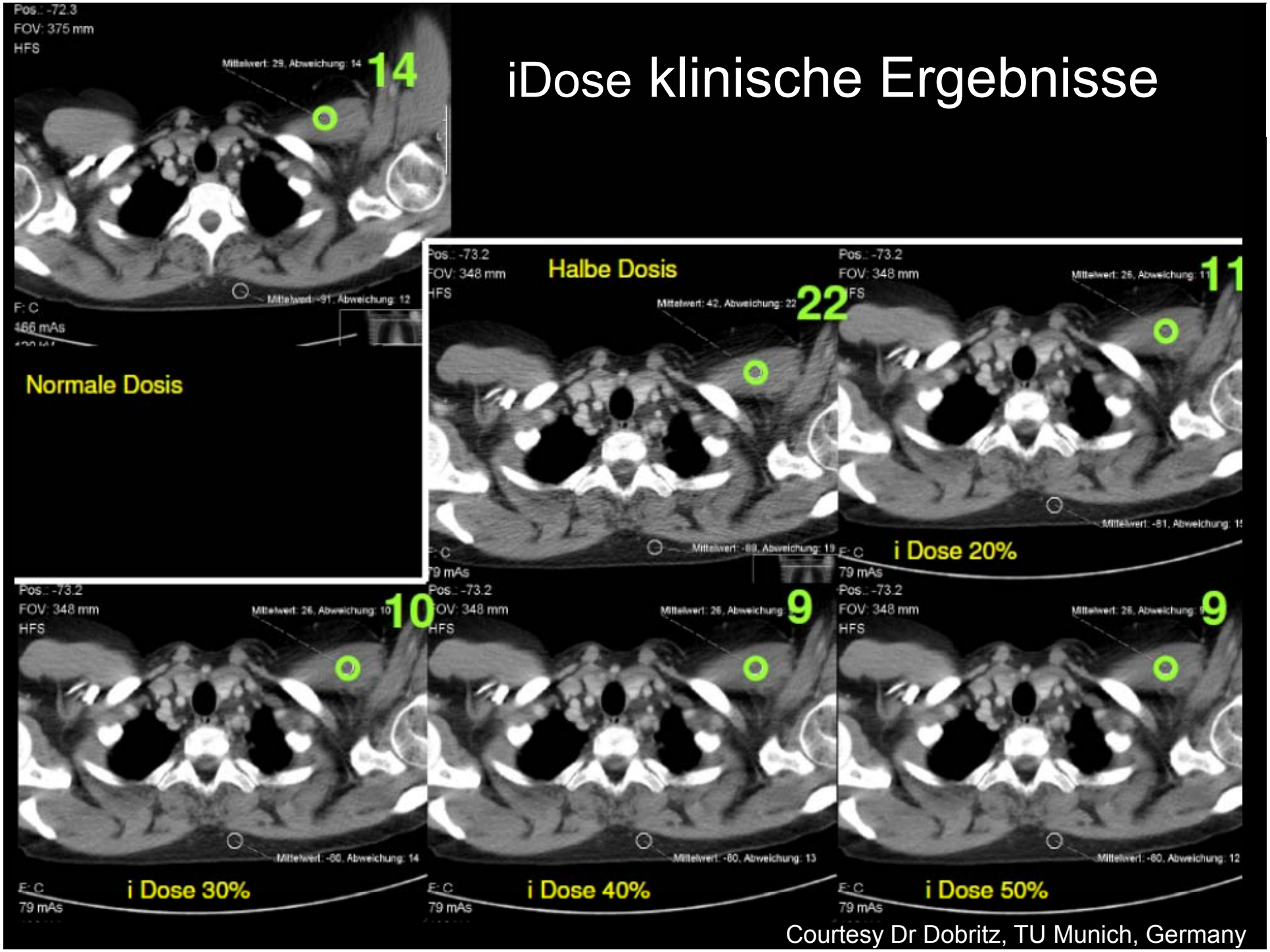


iDose



Courtesy La Pitié Salpêtrière, Paris, France

iDose klinische Ergebnisse

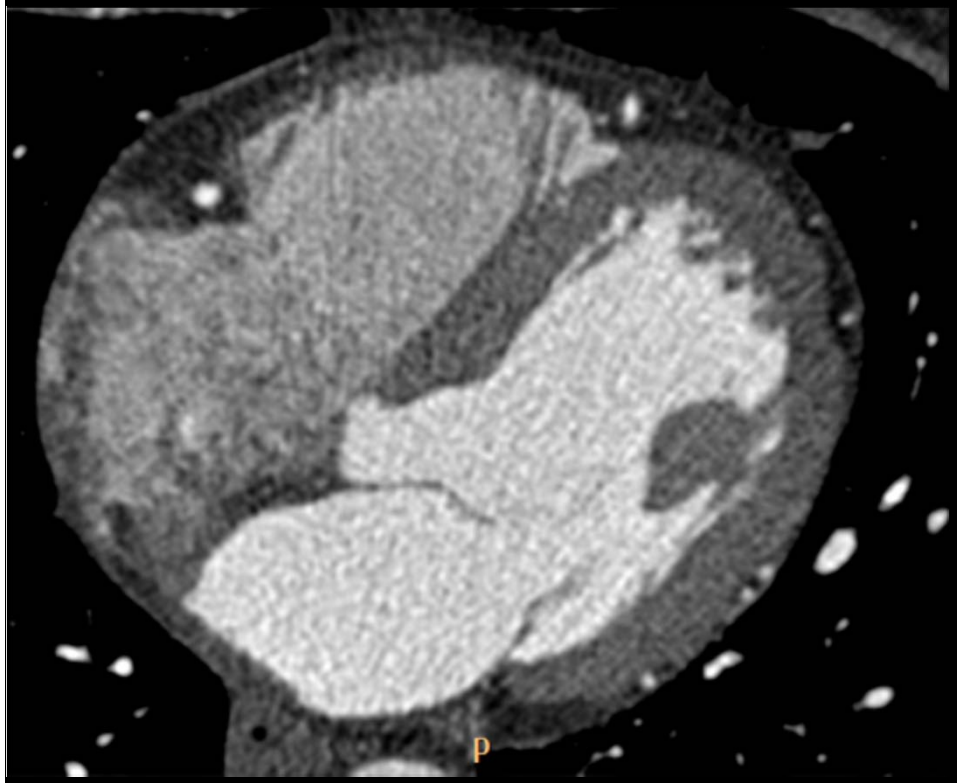


Courtesy Dr Dobritz, TU Munich, Germany

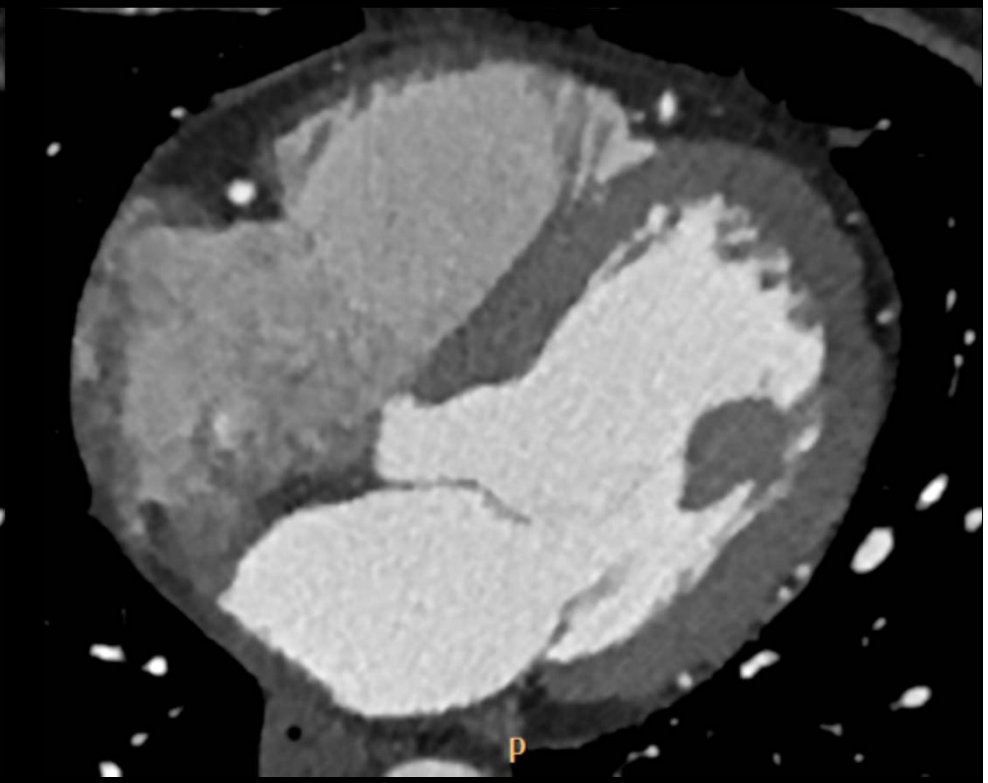
iDose klinische Ergebnisse

100kV, 150mAs, Prospective Gated Cardiac CTA (Step & Shoot Cardiac), 1.8mSv

FBP

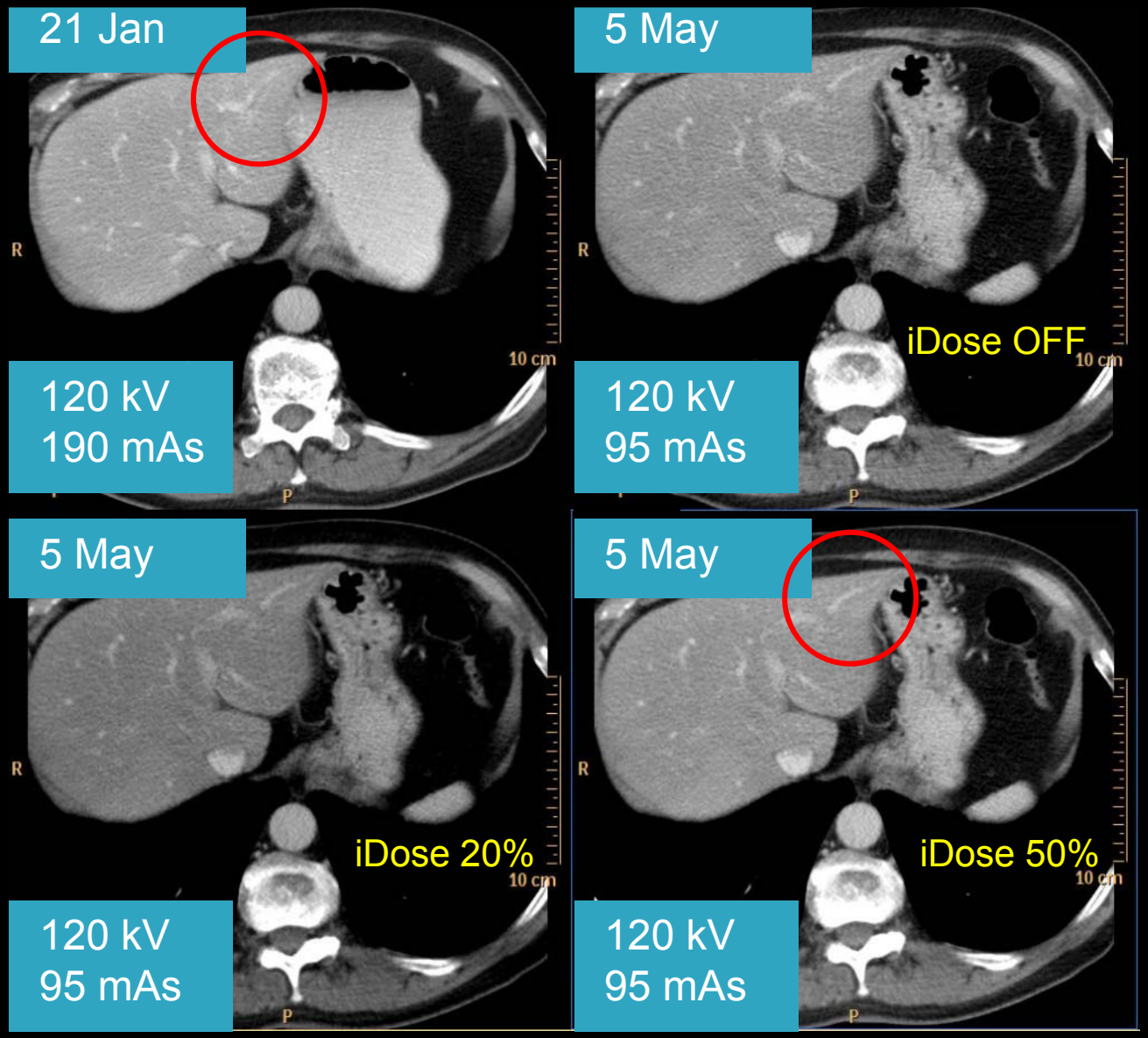


iDose



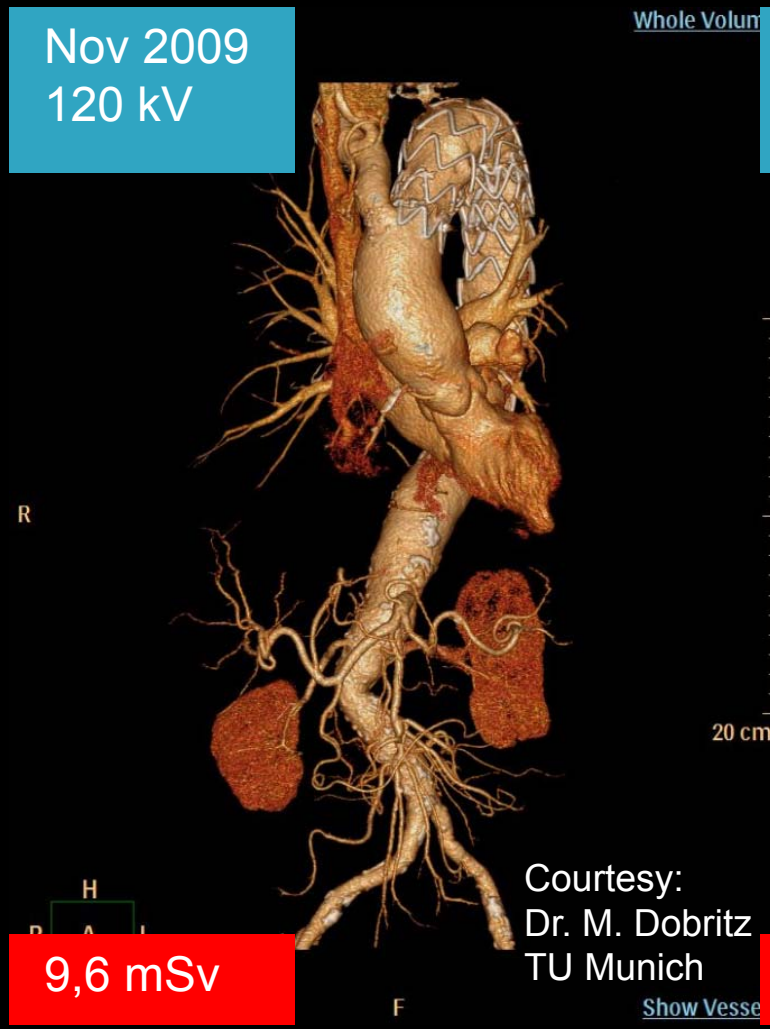
Courtesy NEUSS, Germany

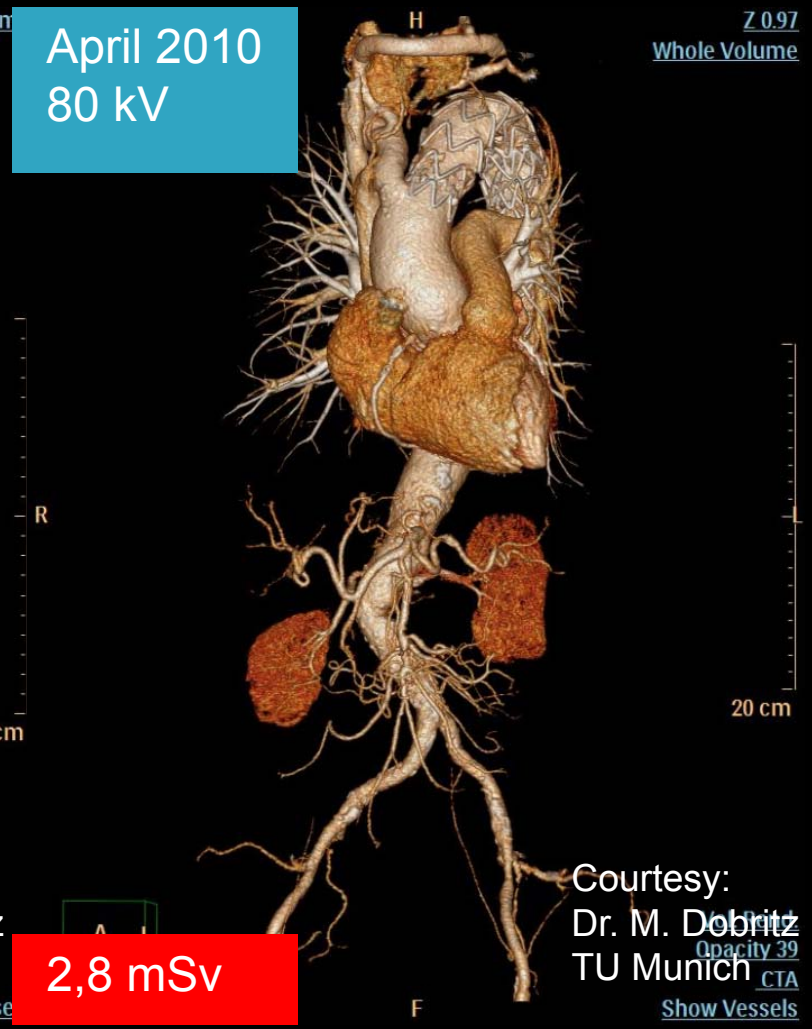
iDose klinische Ergebnisse



Courtesy:
Dr. M. Dobritz
TU Munich

iDose klinische Ergebnisse





Both scans were performed at 100 mAs -> dose reduction 70%

iDose klinische Ergebnisse

0.9 mSv Chest iCT SP with iDose and 100 kV

Zusammenfassung

- iDose ist ein Meilenstein in unserer **DoseWise Philosophie** für Dosis- und Bildqualitätsoptimierung
- iDose bietet
  - **Dosisreduktion** bei diagnostischer Bildqualität
  - **verbesserte Bildqualität** bei Routinedosis
- Rapid View IR Rekonstruktionsrechner liefert schnelle klinische Rekonstruktionsleistung **für iterative Rekonstruktion im klinischen Betrieb**
- iDose Workflow bietet **einfache Anwendung für die Routine**
- Verfügbar für Brilliance iCT, 64, 40, Release 1.0 in Q3/2010

iDose klinische Validierungen Referenzen

In alphabetical order

- Aarhus University Hospital, Denmark(
- Amakusa Medical Center, Japan
- Asahi-kawa Hospital, Japan
- Cardiovascular Institute, Japan
- Children Hospital Brno, University of Masaryk Brno, Czech Republic
- Cleveland Clinic, USA
- Guangdong General Hospital, China
- Huashan University, China
- Institute of Neurological Sciences - Southern General Hospital, Glasgow, UK
- Kumamoto University, Japan
- La Pitié Salpêtrière, University Hospital, Paris, France
- Lenox Hill Hospital, USA
- Louis Pradel University Hospital, Lyon, France
- Neuss, Lukas-Krankenhaus, Germany
- Oregon Health & Science University, USA
- Oakland Children, USA
- Robert Debré Pediatric University Hospital, Paris, France
- Shenging University, China
- Technical University of Munich, Germany
- Thomas Jefferson University Hospital, USA
- University of Chicago, USA
- University of Heidelberg, Germany
- University of Maryland, USA
- Utrecht University Hospital, The Netherland

Zusammenfassung (eines Kunden)

- Neue Rauschunterdrückungsverfahren wie iDose verändern nicht die anatomische und morphologische Information
- iDose reduziert nicht nur dosisabhängiges Rauschen sondern auch Aufhärtungsartefakte
- Es lassen sich Dosiseinsparungnen von mindestens 50 % in bestimmten Anwendungen (Knochen, Lunge, CT-Angio) bis 80% realisieren
- Dr. Martin Dobritz, RdI, TU München

14. APT Seminar Münster

Danke für die Aufmerksamkeit

PHILIPS

Danke für die Aufmerksamkeit.