Zukunftsradiologie

Wohin mit Händen und Füßen?

Armin Muttke

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

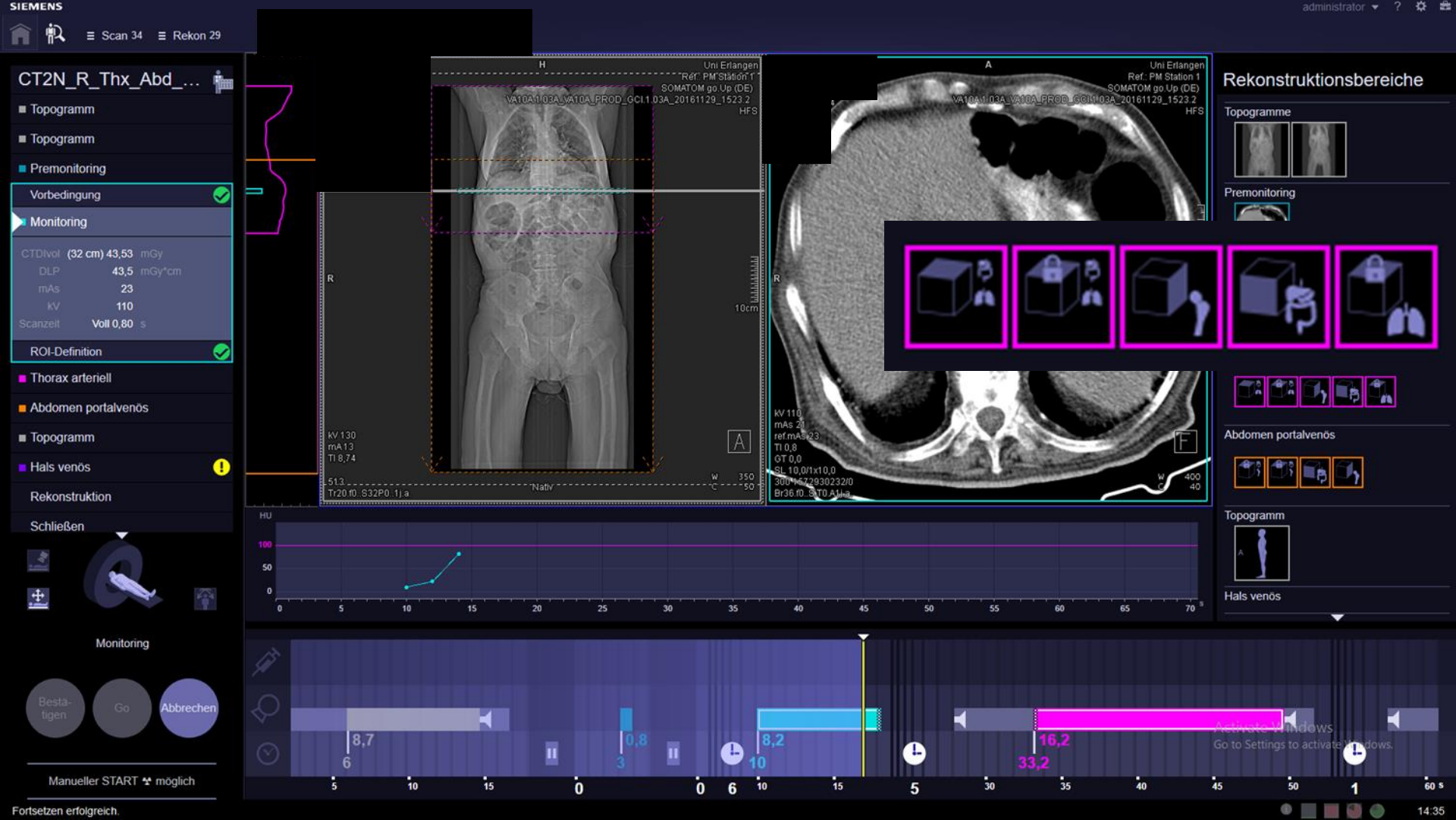
Universitätsklinikum
Erlangen

Themen

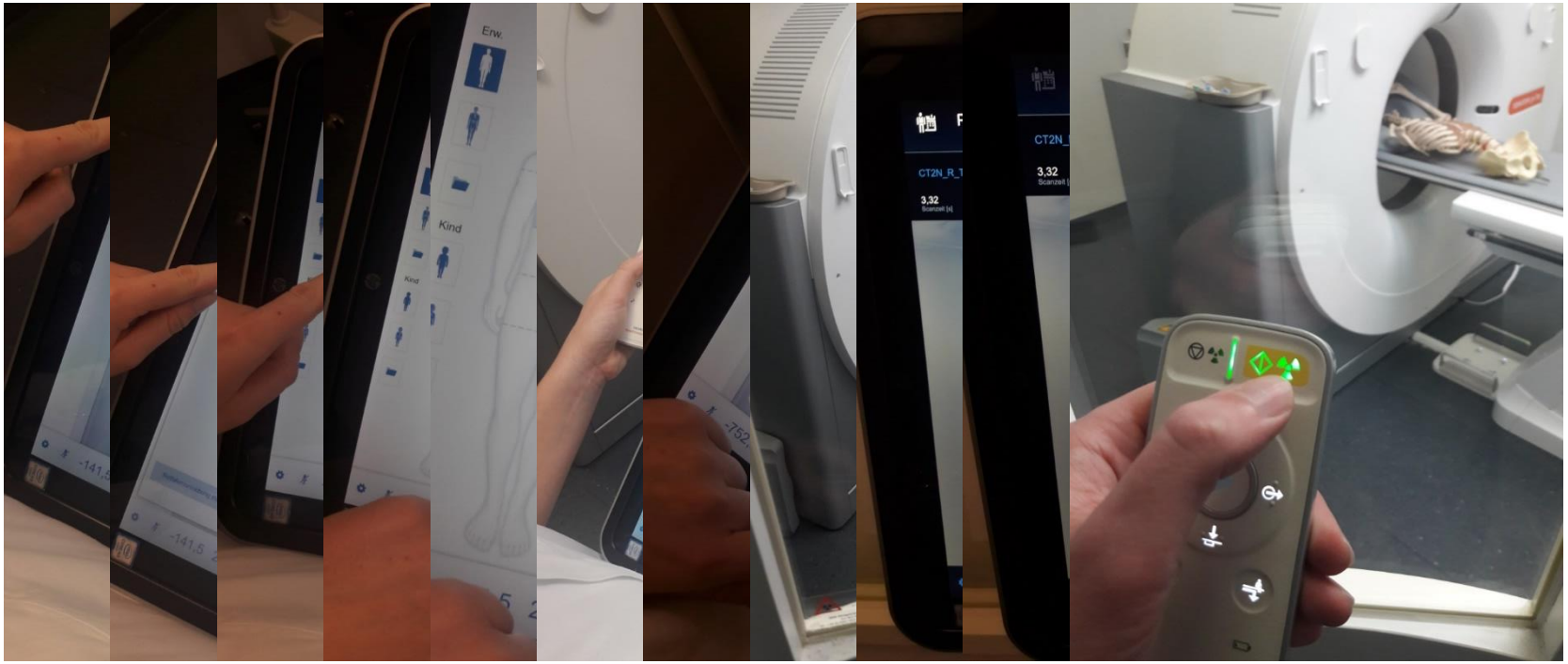
CR:	schnell	Dosis gering	Anatomie
CT:	Somaris 10	Spektrale Anpassung	Multispektrale CT

HLA
PLH

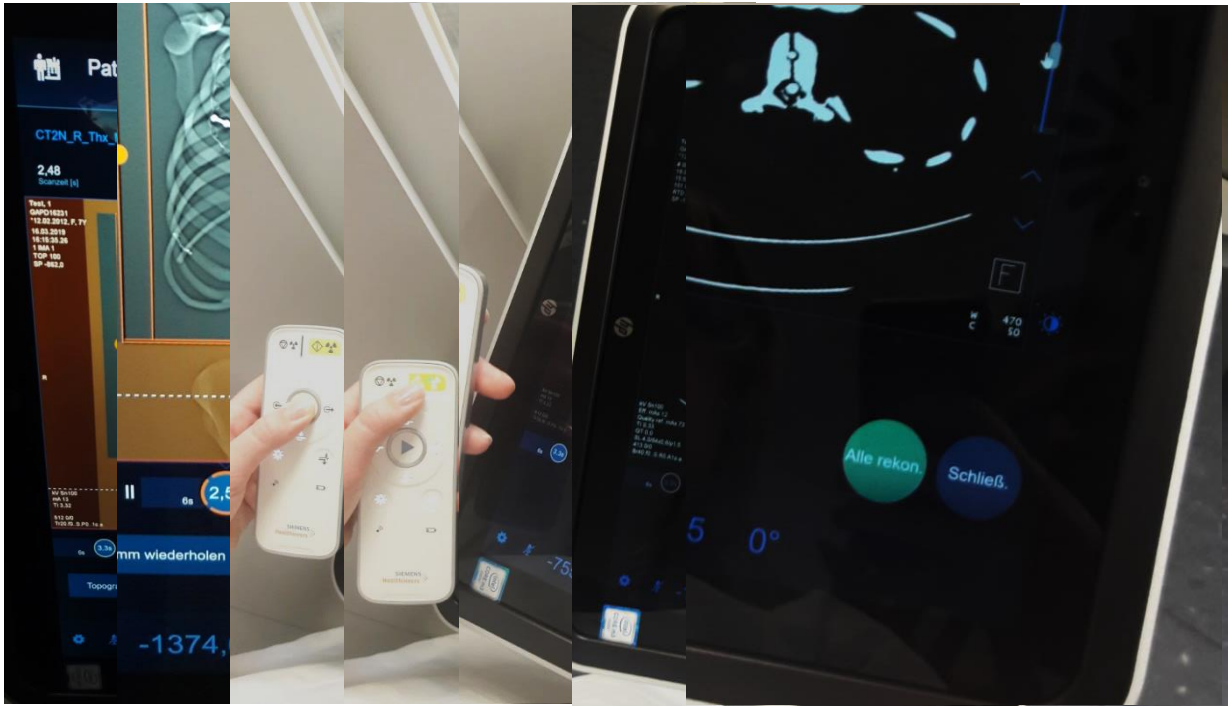
Somatom Go Top


SIEMENS
administrator
Scan 34
Rekon 29
CT2N_R_Thx_Abd_...
Topogramm
Topogramm
Premonitoring
Vorbedingung
Monitoring
CTDIvol (32 cm) 43,53 mGy
DLP 43,5 mGy*cm
mAs 23
kV 110
Scanzeit Voll 0,80 s
ROI-Definition
Thorax arteriell
Abdomen portalvenös
Topogramm
Hals venös
Rekonstruktion
Schließen
Monitoring
Besta-tigen
Go
Abbrechen
Manueller START ☢ möglich
Fortsetzen erfolgreich.
Uni Erlangen
Ref.: PM Station 1
SOMATOM go.Up (DE)
VA10A\1.03A_VA10A_PROD_GCI.1.03A_20161129_1523.2
HFS
kV 130
mA 13
TI 8,74
Nativ
Tr20.f0_S32P0_1|_a
kV 110
mAs 21
ref.mAs 23
TI 0,8
GT 0,0
SL 10,0/1x10,0
Br36.f0_ST0_A1|_a
Rekonstruktionsbereiche
Topogramme
Premonitoring
Abdomen portalvenös
Topogramm
Hals venös
HU
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.
14:35

Step by Step

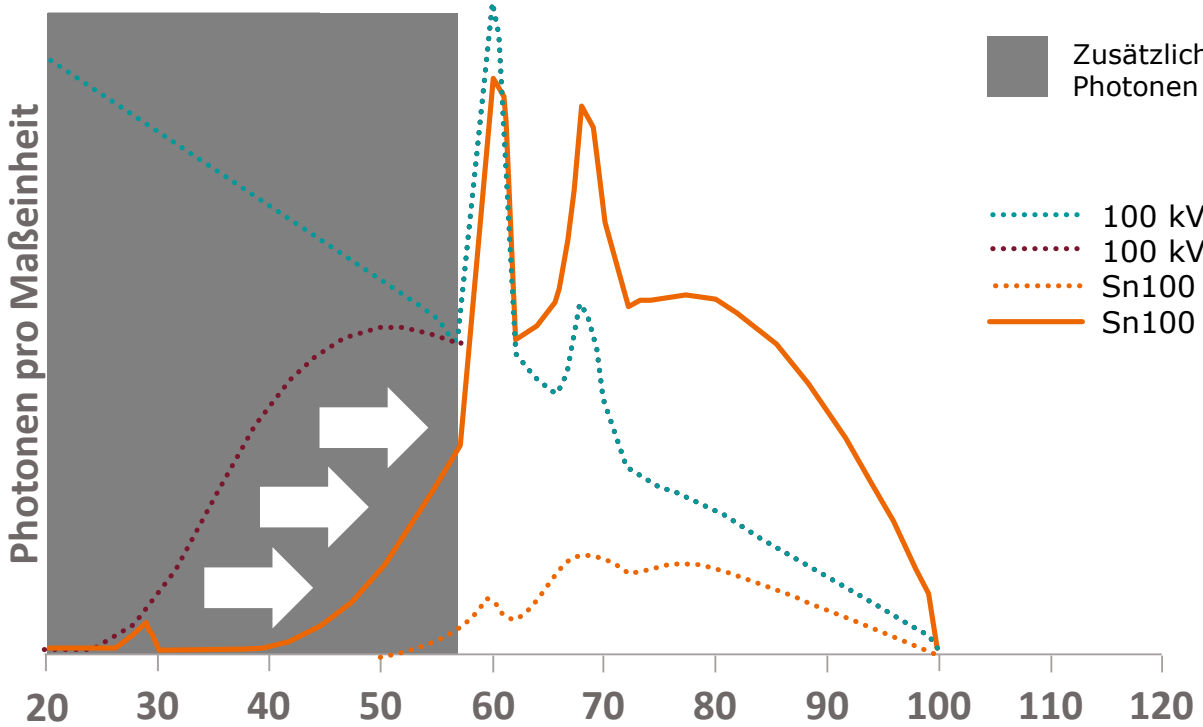


Step by Step



Somatom Force

Zinnfilter - Funktionsweise



Zusätzliche Reduktion von Niedrigenergie-Photonen mit dem Zinnfilter

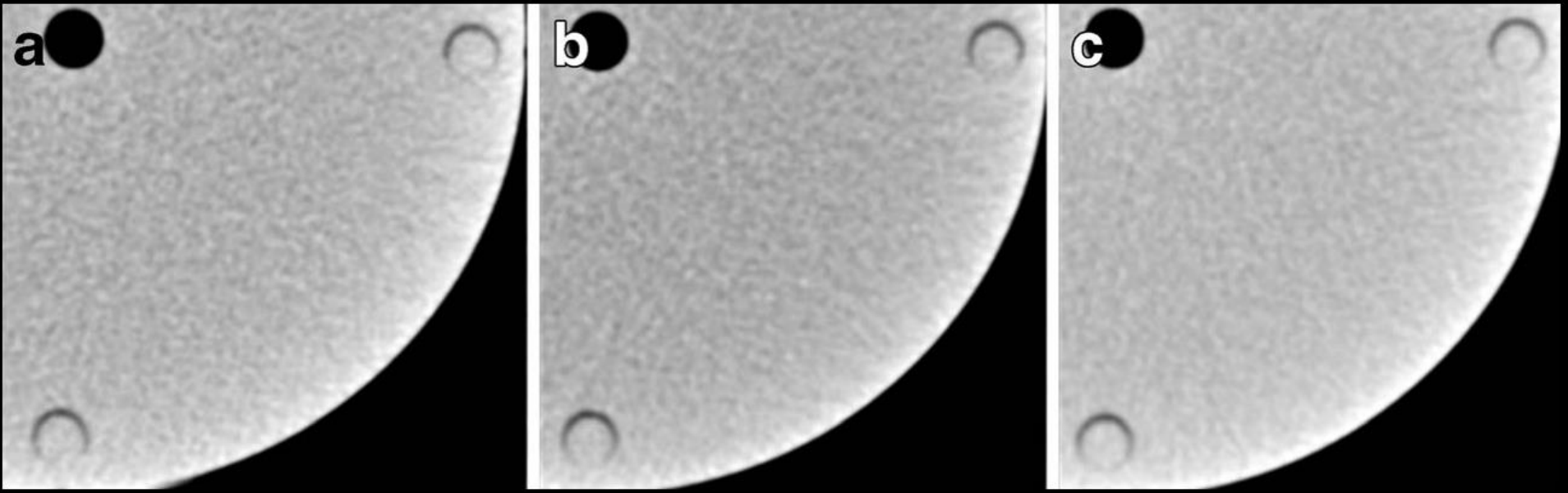
100 kVp-Spektrum ohne Vorfilterung
100 kVp-Spektrum mit Standard-Vorfilterung
Sn100 kVp-Spektrum mit Zinnfilter
Sn100 kVp Zinnfilter und hohe mA

Phantom imaging

SSCT 100kV
50 mAs

DSCT 100 kV
50 mAs

DSCT Sn 100 kV
508 mAs

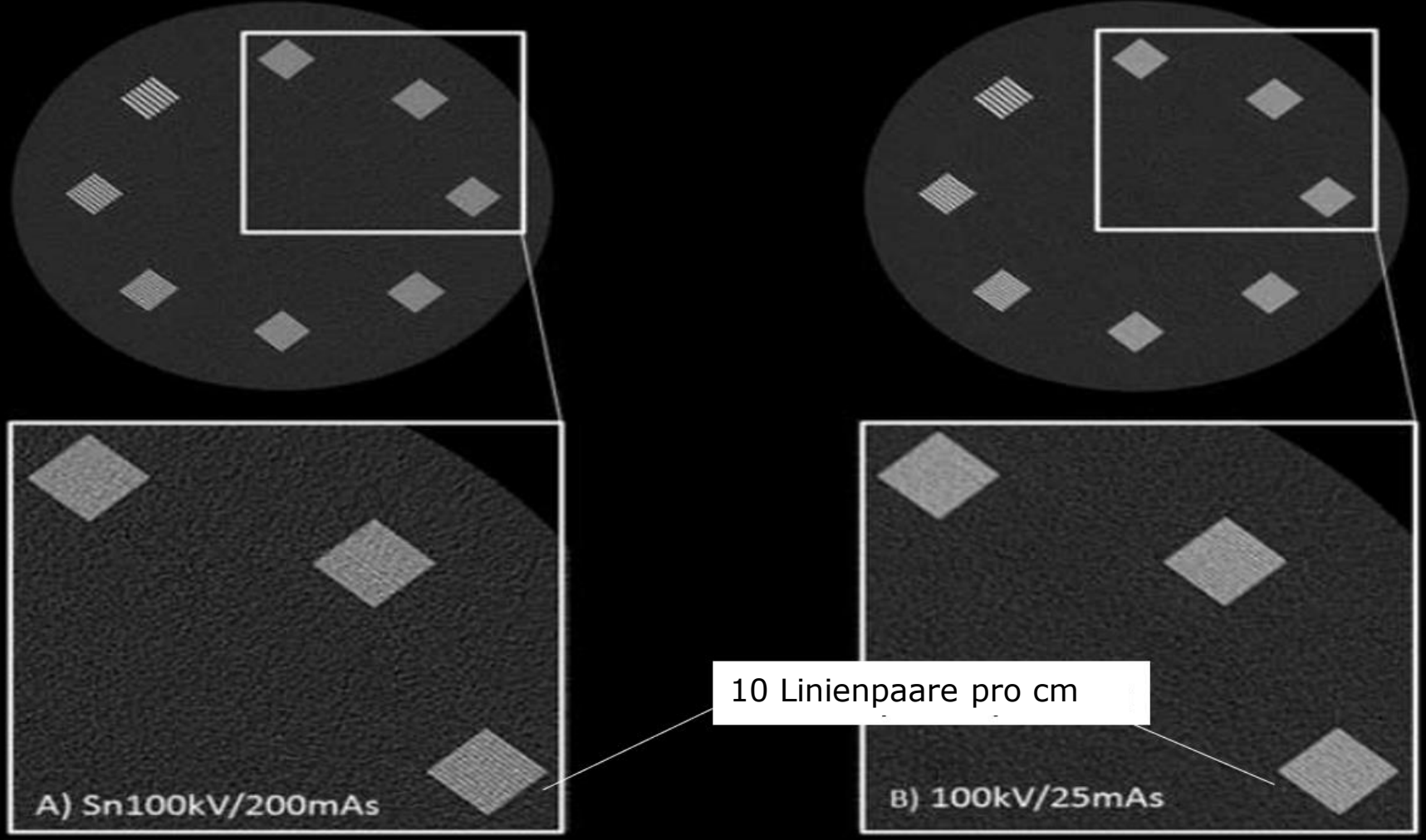


CTDI vol
4.4 mGy

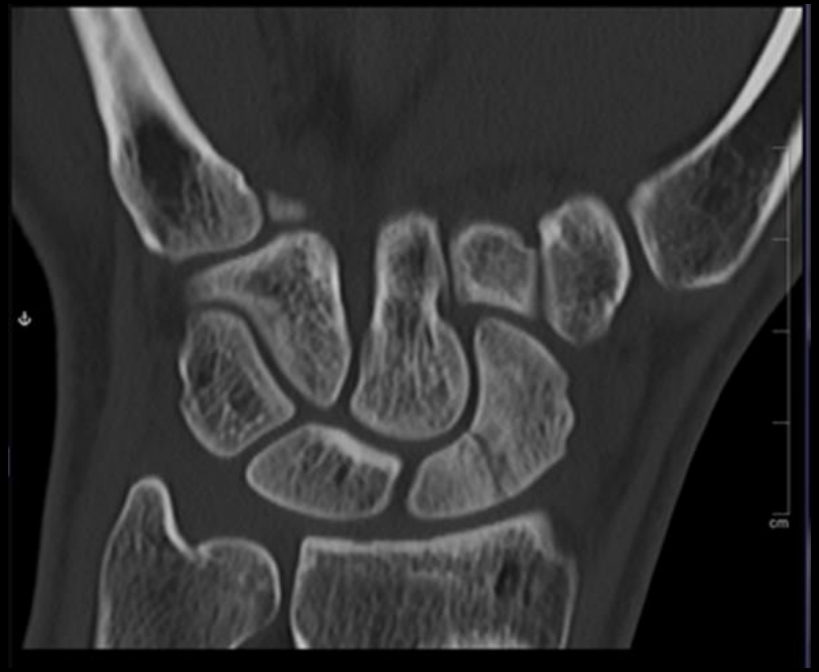
CTDI vol
4.4 mGy

CTDI vol
4.4 mGy

Wuest Eur Radiol 2016

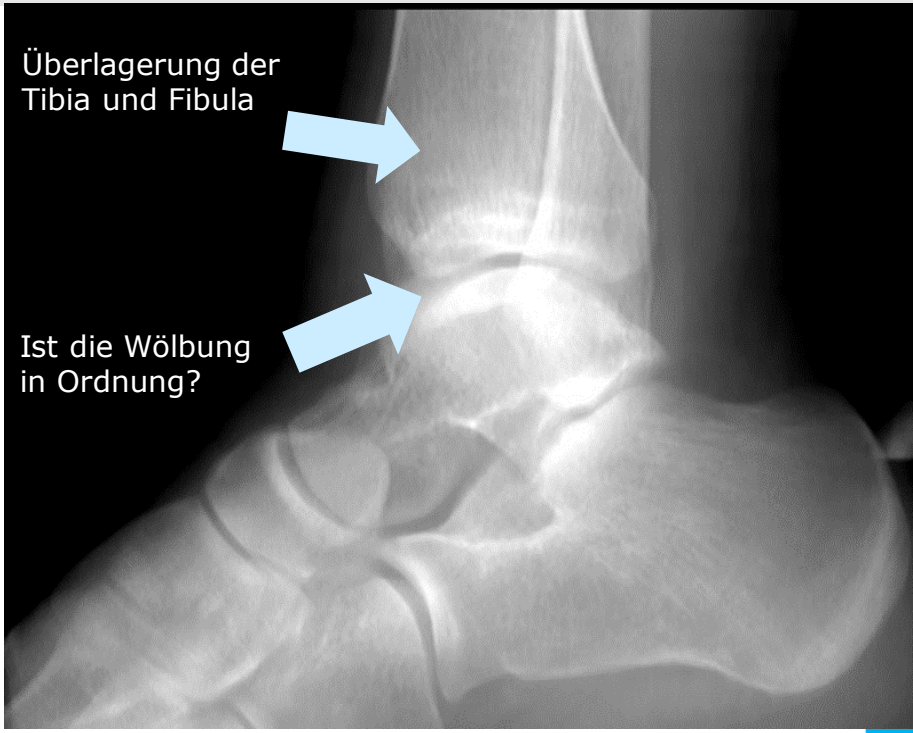

10 Linienpaare pro cm
A) Sn100kV/200mAs
B) 100kV/25mAs

Mit Zinnfilter



Ohne Zinnfilter

Röntgenaufnahme des Knöchels?!

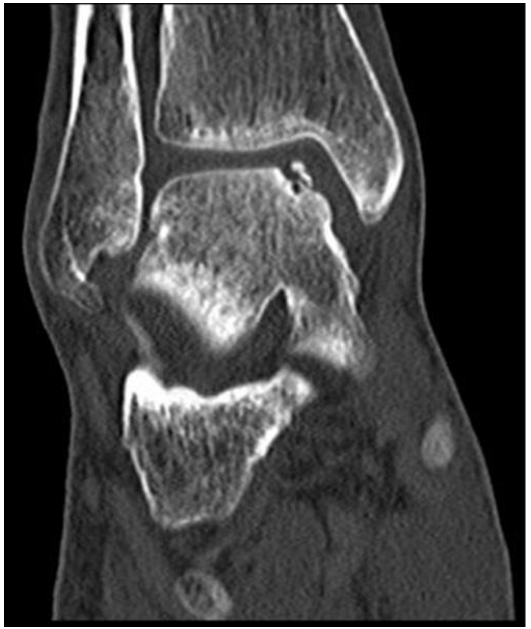


Zinnfilter

Kollmation (mm)	128 x 0,6
Scanzeit (s)	3s
Röhrenspannung (kV)	Sn100kV
Effektive mAs	415
CTDIvol (mGy)	3,14mGy
DLP (mGy*cm)	39mGy*cm
Eff. Dosis	0,03mSv

Zinnfilter

Kollmation (mm)	128 x 0,6
Scanzeit (s)	3s
Röhrenspannung (kV)	Sn100kV
Effektive mAs	415
CTDIvol (mGy)	3,14mGy
DLP (mGy*cm)	39mGy*cm
Eff. Dosis	0,03mSv



Zinnfilter

Kollimation (mm)	128 x 0,6
Scanzeit (s)	7
Röhrenspannung (kV)	Sn100kV
Effektive mAs:	235 mAs
CTDIvol (mGy)	1,78 mGy
DLP (mGy*cm)	43,9 mGy*cm
Eff. Dosis	0,035 mSv

Gesamt mAs 248 Gesamt DLP 8 mGycm

	Scan	kV	mAs / ref.	CTDIvol* mGy	DLP mGycm	TI s	cSL mm
Patientenposition H-SP							
Topogramm	1	120	35 mA	0.13 L	2.2	1.8	0.6
i-Fluoro	2	80	35	3.94 L	5.7	0.5	1.2

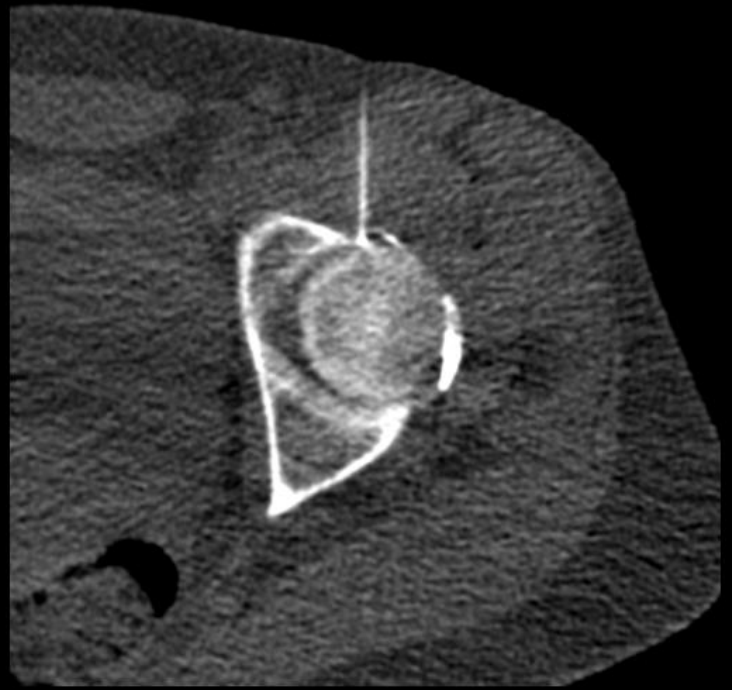
SL:
ST:
kV:
mAs:
Patientenprotokoll

*: L = 32cm, S = 16cm

W:00050
C:00200
FoV:

FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Universitätsklinikum Erlangen

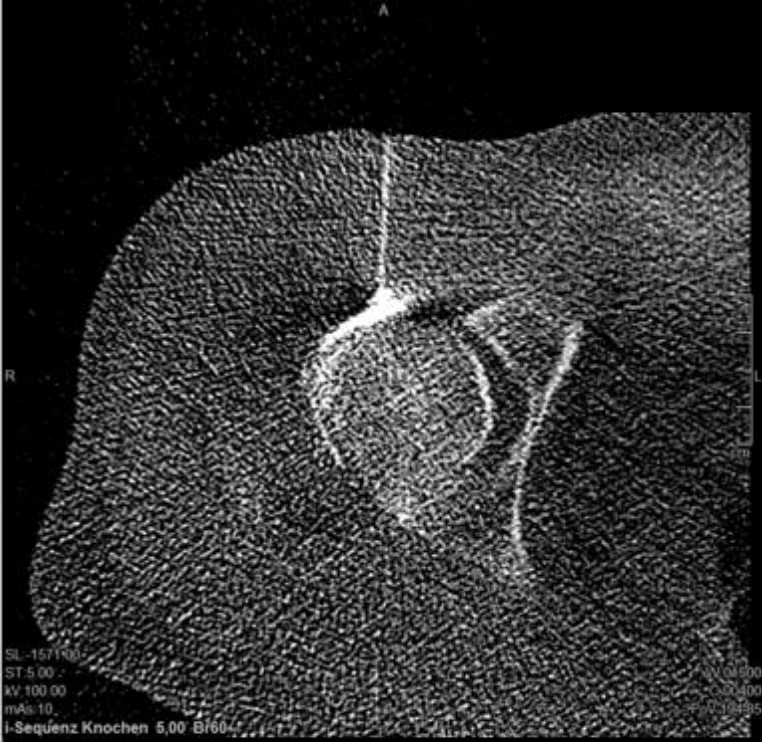


Gesamt mAs: 133

Gesamt DLP: 1

Scan	Q.ref. mA @120kV	kV	Q.ref. mAs	eff. mAs	CTDIvol* mGy	DLP mGycm	T rot. s
Patientenposition HFS							
Topogramm	100	Sn100		60 mA	0,01 L	0	
i-Sequenz Abdomen	203	80		10	0,61 L	1	0,33

Universitätsklinikum Erlangen



Gesamt mAs: 117

Gesamt DLP: 0

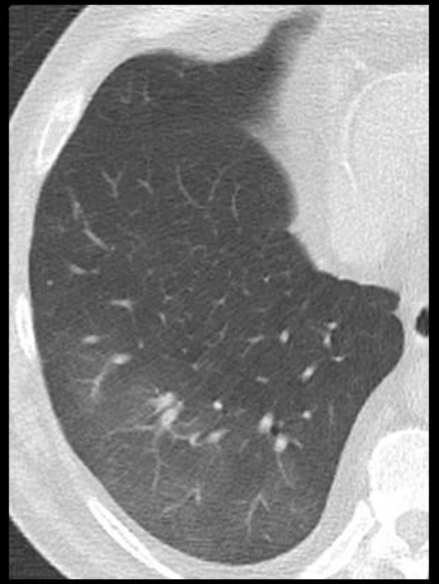
Scan	Q.ref. mA @120kV	kV	Q.ref. mAs	eff. mAs	CTDIvol* mGy	DLP mGycm	T rot. s
Patientenposition HFS							
Topogramm	100		Sn100	80 mA	0,01 L	0	
i-Sequenz Knochen	203		Sn100	10	0,12 L	0	0,33

Universitätsklinikum Erlangen

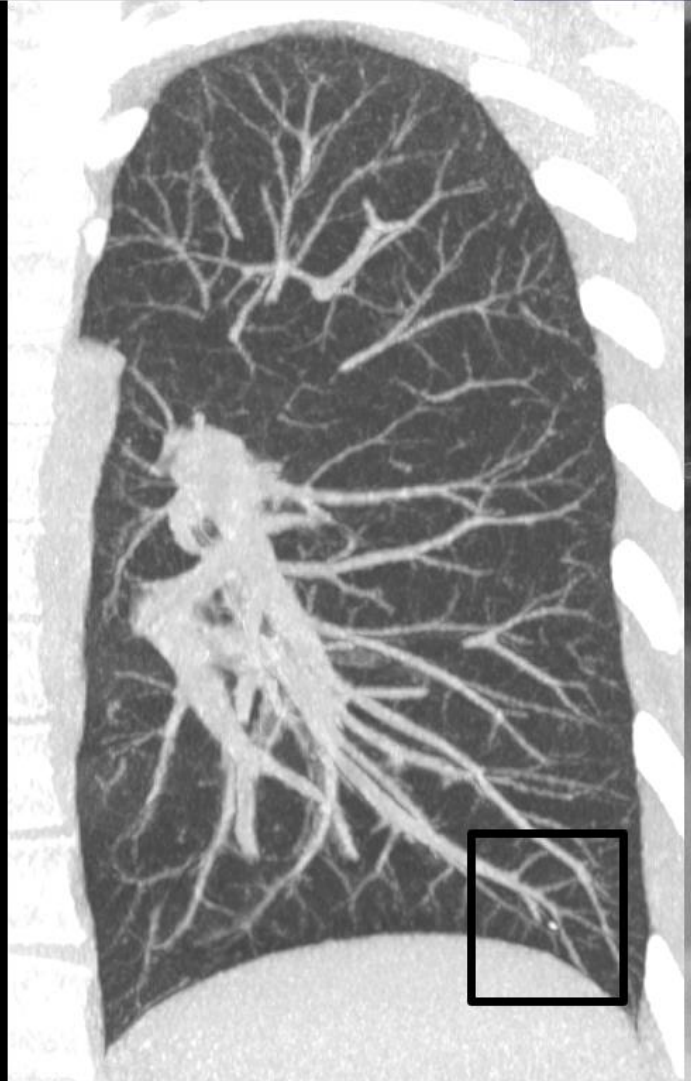
Plasmozytom

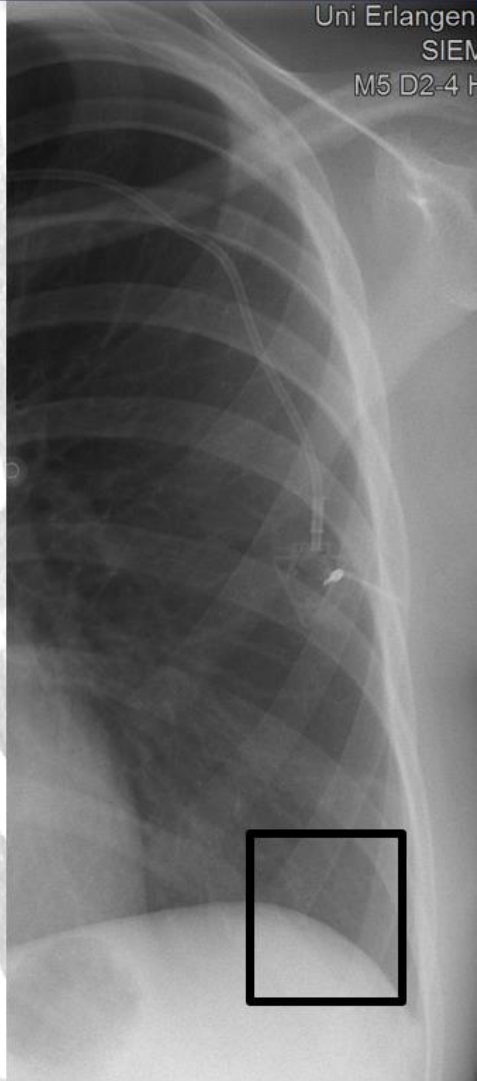
Kollimation	128 x 0.6
Scanzeit	14s
Röhrenspannung	Sn120kV
Effektive mAs	156
CTDI	2,07mGy
DLP	232mGy*cm
Eff. Dosis	3,48 mSv

Standardisierte Protokolle

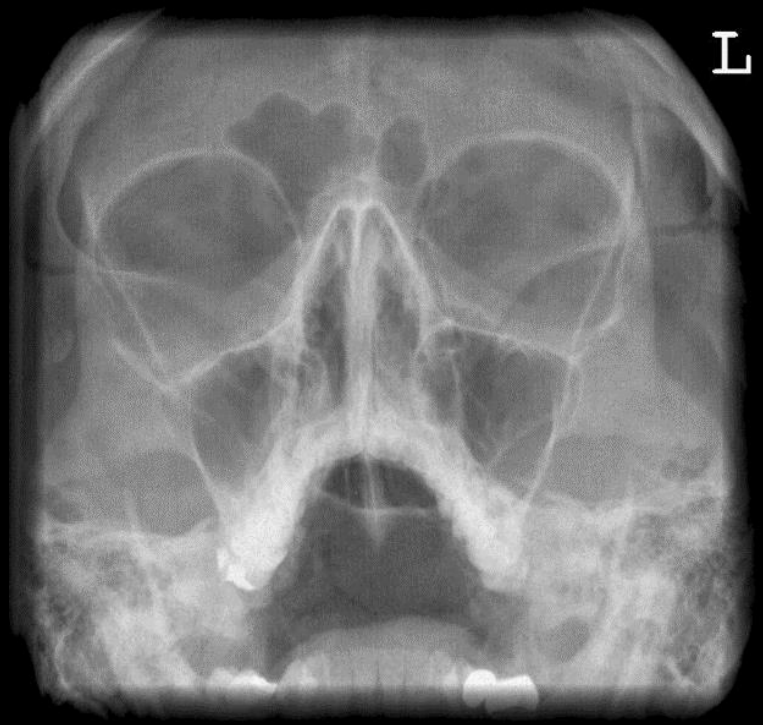
HR	Rundherde	Infiltrate	MinDose
			
~2.0 mSv	0.5 mSv	0.2 mSv	0.11 mSv

Weiblich 24 Jahre
Ewing-Sarkom Nachsorge





Weitere Anwendungsmöglichkeiten



CT ersetzt das konv. Röntgen 0.03mSv

Fazit - Zinnfilter

- Anwendung bei nativen Untersuchungen
- Dosisreduktion bei vor allem jungen Patienten
- Dosis an die Fragestellung anpassen
- Röntgen – Dosis möglich

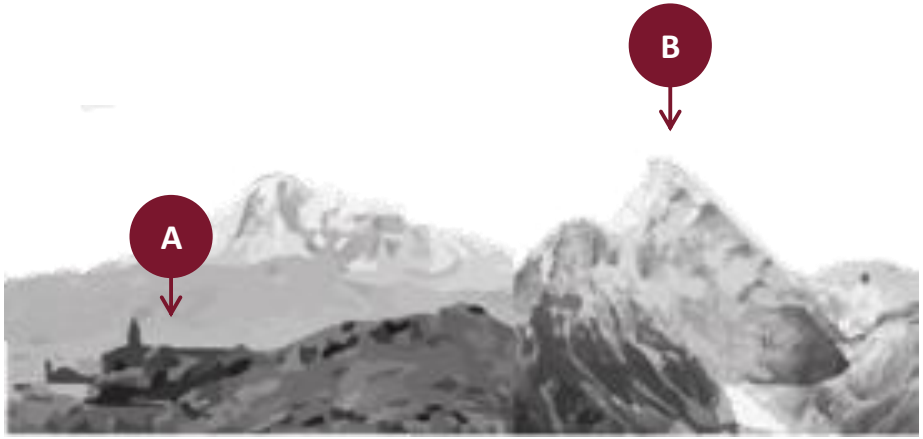
Prinzip Dual – Energy

Steigung und Höhe charakterisieren Berge

„Iod-Berg“

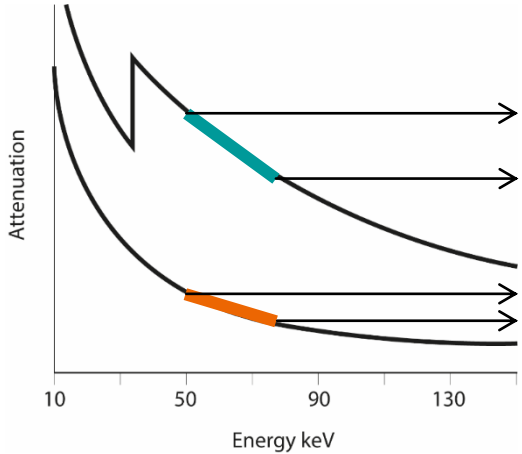
„Gewebe-Berg“

Welcher ist der „Iod-Berg“ ?



Prinzip Dual – Energy

Unterschiedliche Schwächung (HU) von Materialien bei unterschiedlichen Energien ermöglichen die Materialcharakterisierung



Starker Schwächungsunterschied -> Iod

Kleiner Schwächungsunterschied -> Weichteil

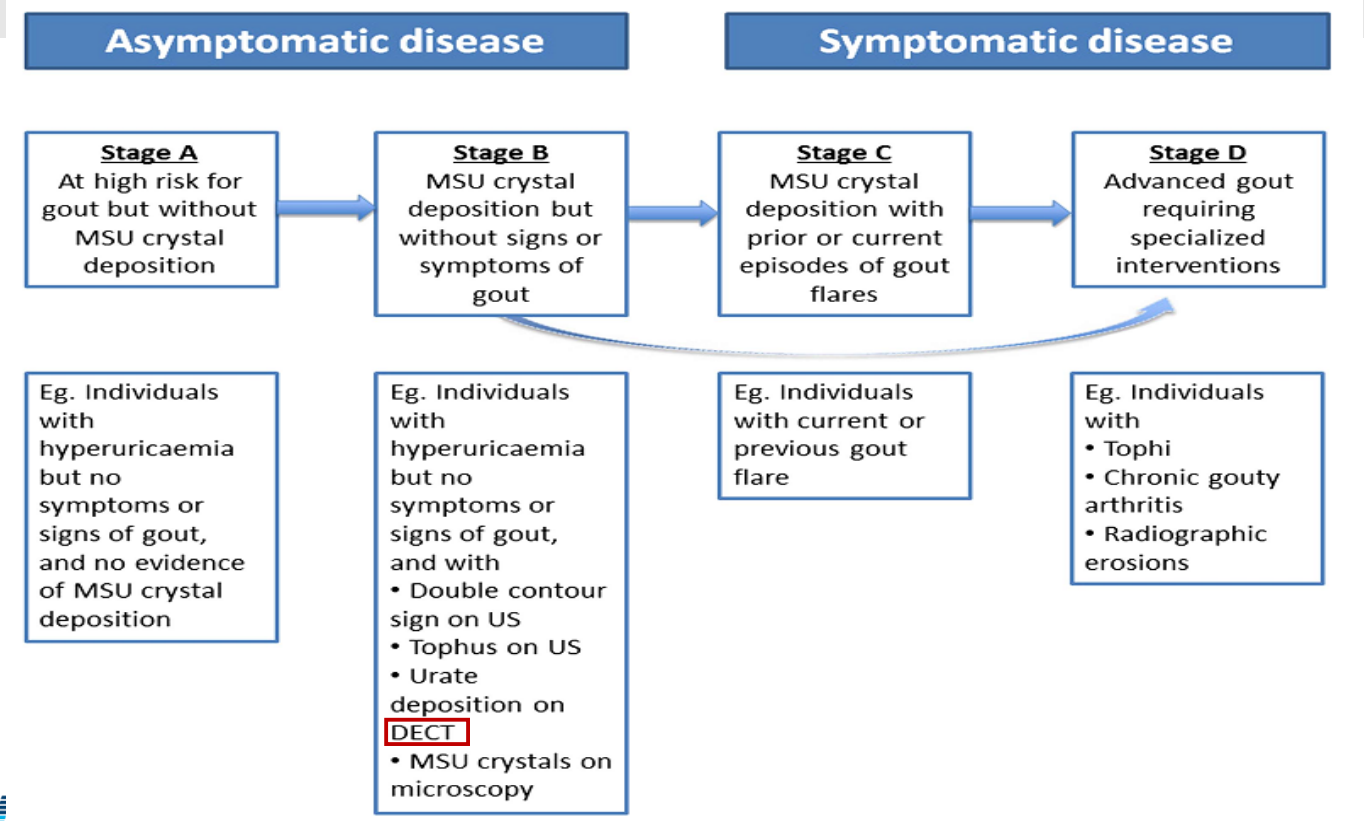
Gicht Hintergrund

- Chronische Erkrankungen durch Uratkristallablagerungen
- Übliche und behandelbare Entzündliche Arthritis
- Häufigkeit von Gicht 3-6 % bei Männern und 1-2% bei Frauen
- Wichtiger Einfluss auf die Funktion des Bewegungsapparates und die gesundheitsbezogen Lebensqualität
- Am häufigsten ist das erste Metatarsophalangealgelenk betroffen

Gicht Hintergrund

- Vier pathophysiologische Stadien
  - Hyperurikämie ohne Anzeichen einer Ablagerung von Mononatriumuratkristallen oder Gicht
  - Kristallablagerung ohne symptomatische Gicht
  - Kristallablagerung mit akuten Gichtfackeln
  - Fortgeschrittene Gicht, gekennzeichnet durch Tophi, chronische Gichtarthritis und radiologische Erosionen

Gicht - Klinik

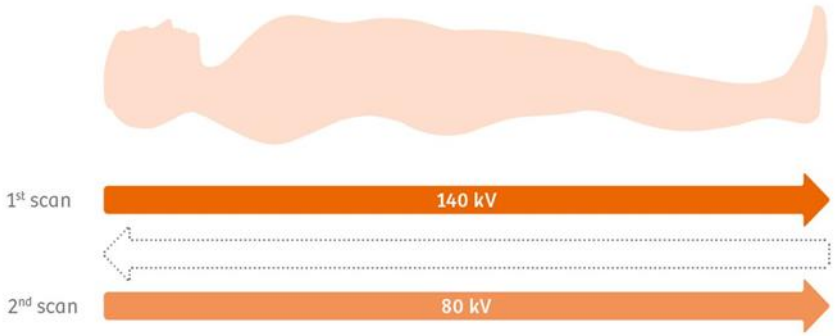


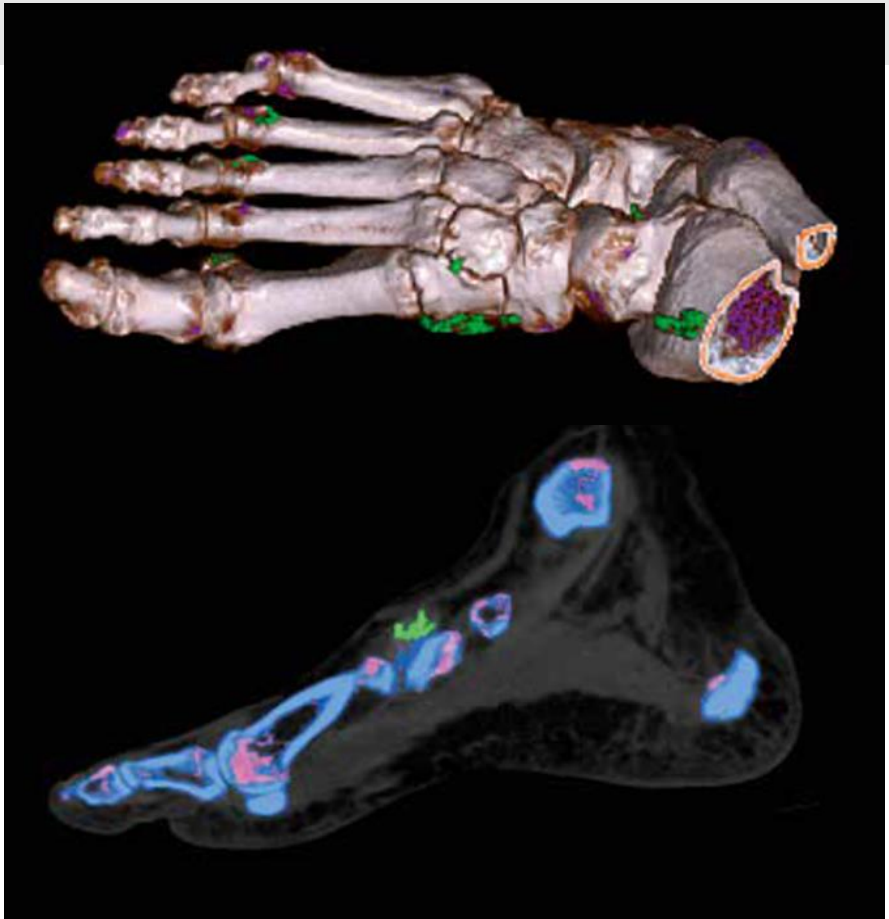
Dalbeth N, *et al*. *Ann Rheum Dis* 2014;**0**:1–3. doi:10.1136/annrheumdis-2014-205304

Gicht Darstellung mit DECT

- Dual Energy CT
  - CT, das zwei Röntgenphotonenspektren verwendet, um Bilder zu erstellen
  - Differenzierung und Klassifizierung der Gewebezusammensetzung
  - DECTs variieren zwischen CT-Anbietern
    - Dual Spiral Dual Energy
    - Twin Beam Dual Energy
    - Dual Source Dual Energy

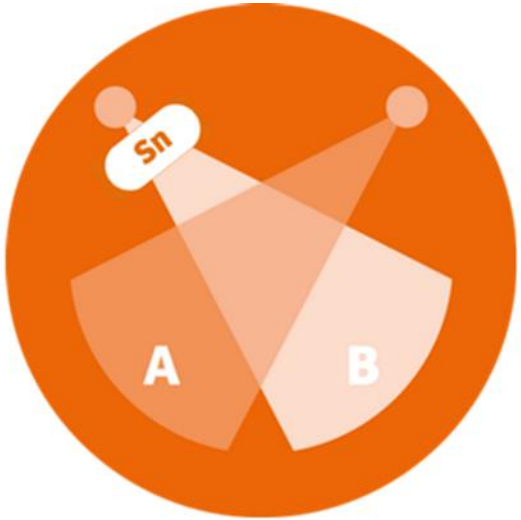
Dual Spiral Dual Energy





Twin Beam Dual Energy

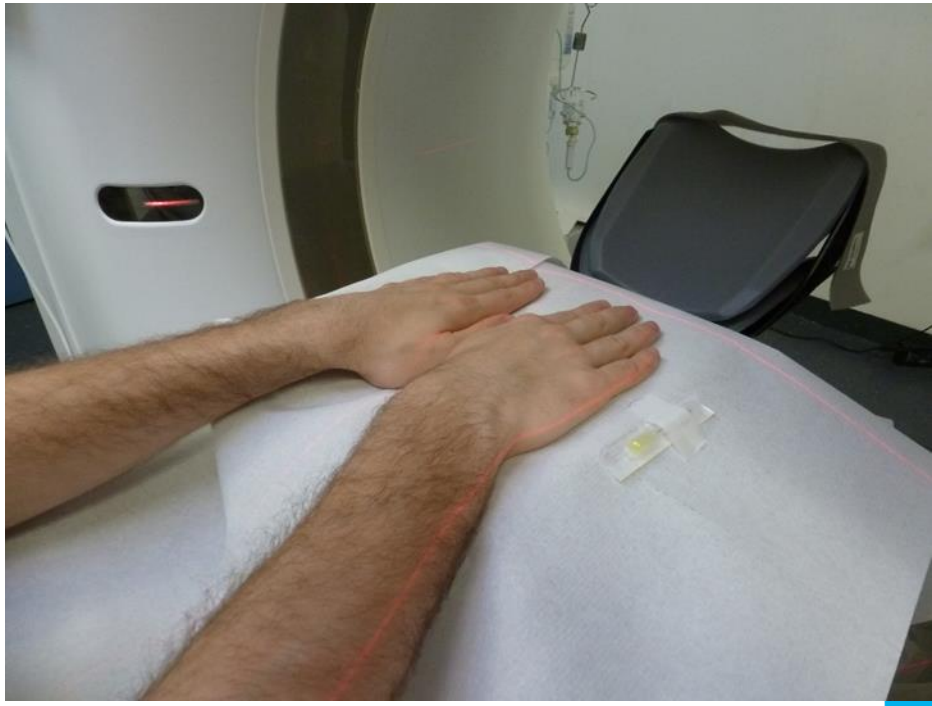
Dual Source Dual Energy

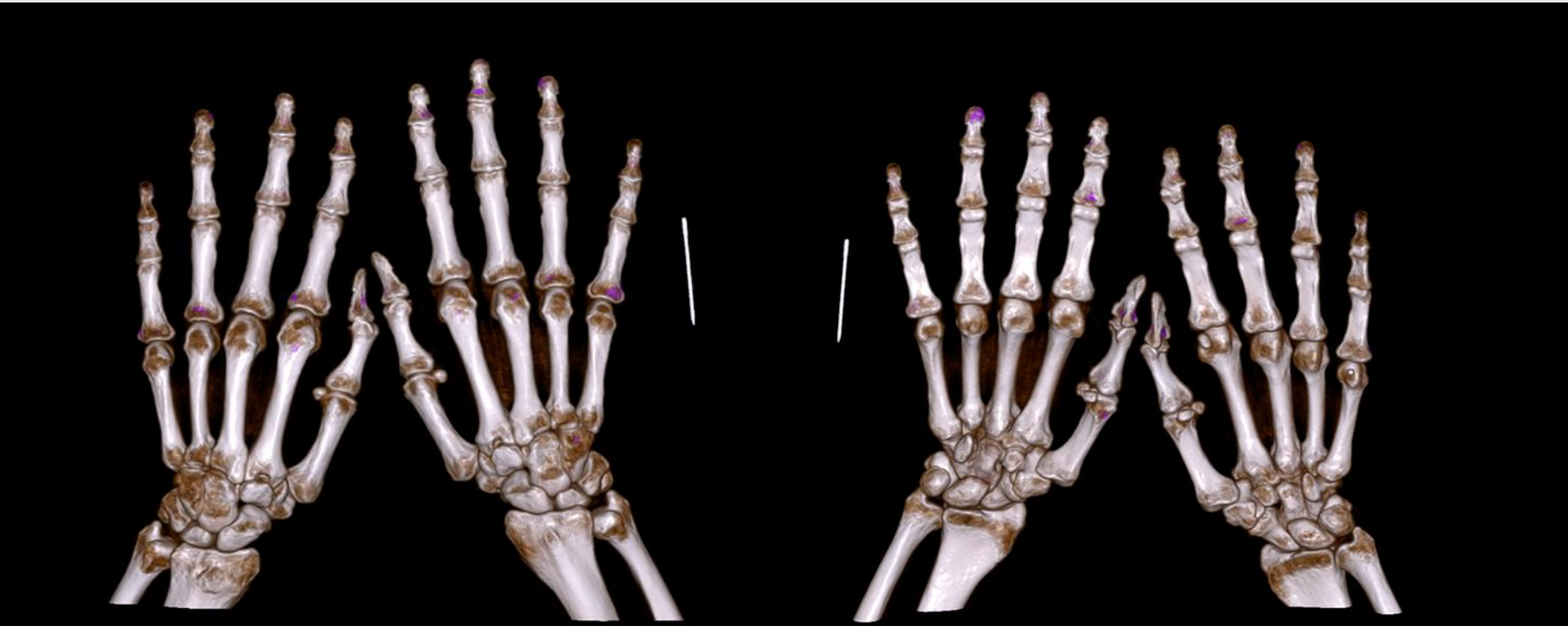


Dual Energy - Vergleich

	TwinBeam Dual Energy	Dual Source Dual Energy
Slice collimation [mm]	64 × 0.6	128 x 0.6
Scanzeit [s]	8	6
Röhrenspannung [kV]	AuSn 120	80/Sn150
Effektive mAs	329	215/150
CTDIvol [mGy]	9.6	9.1

Dual Energy - Lagerung

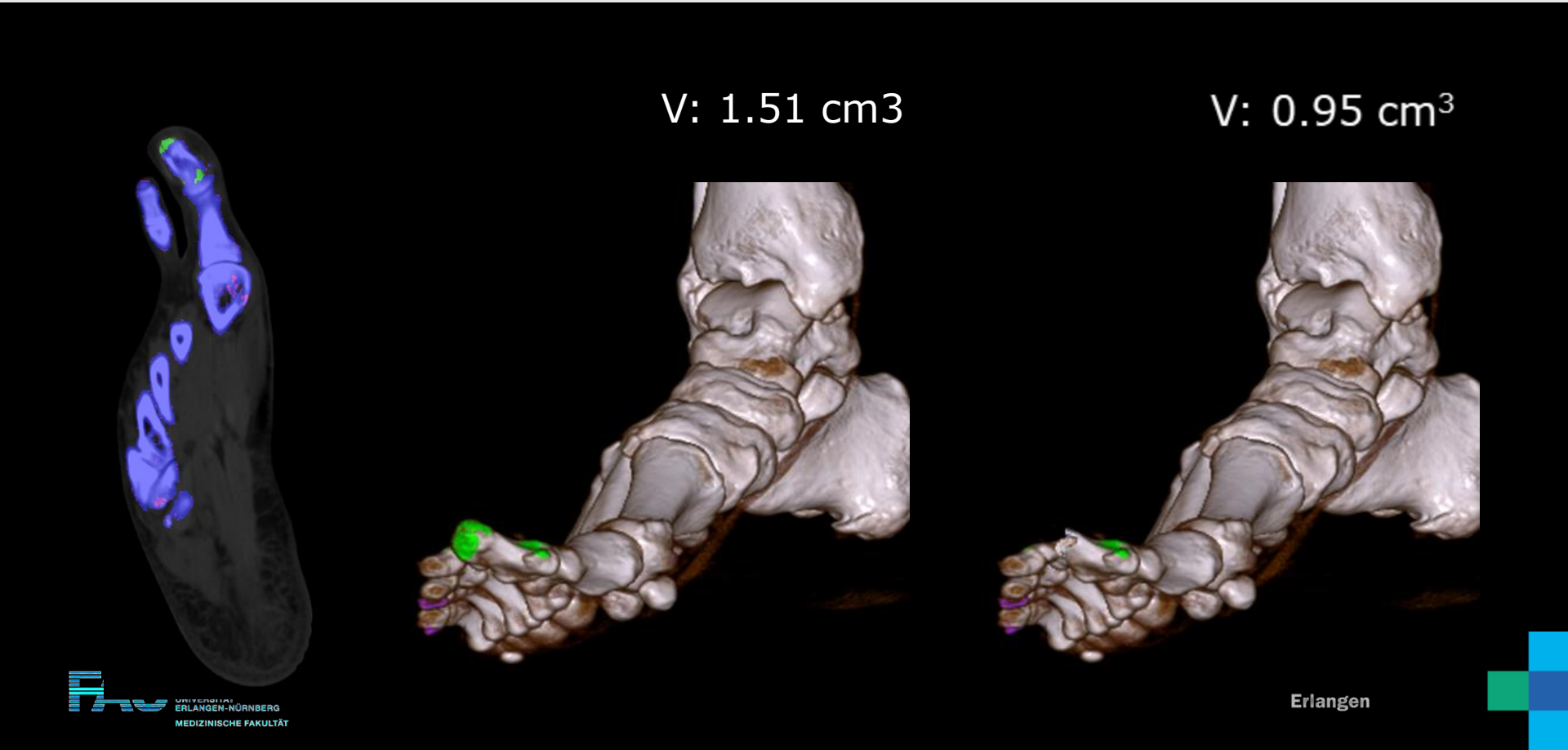


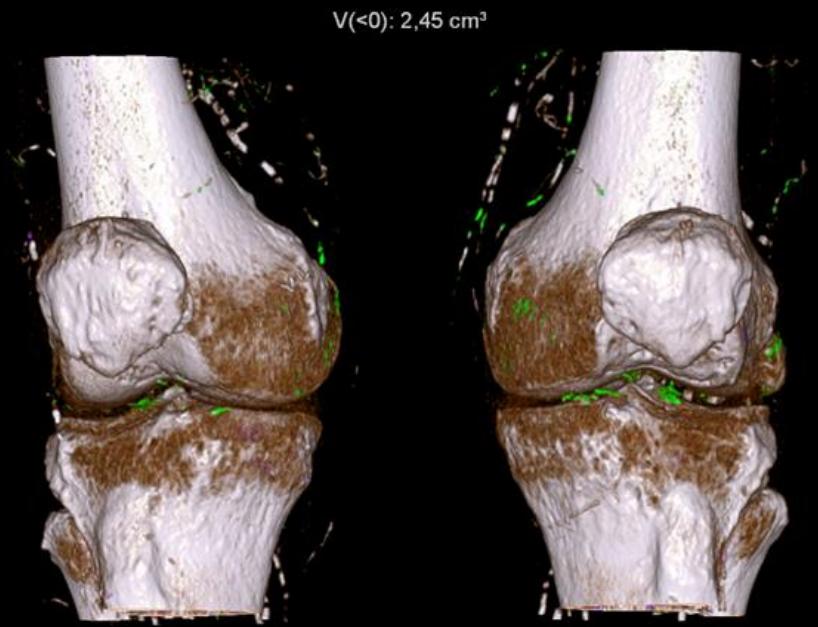


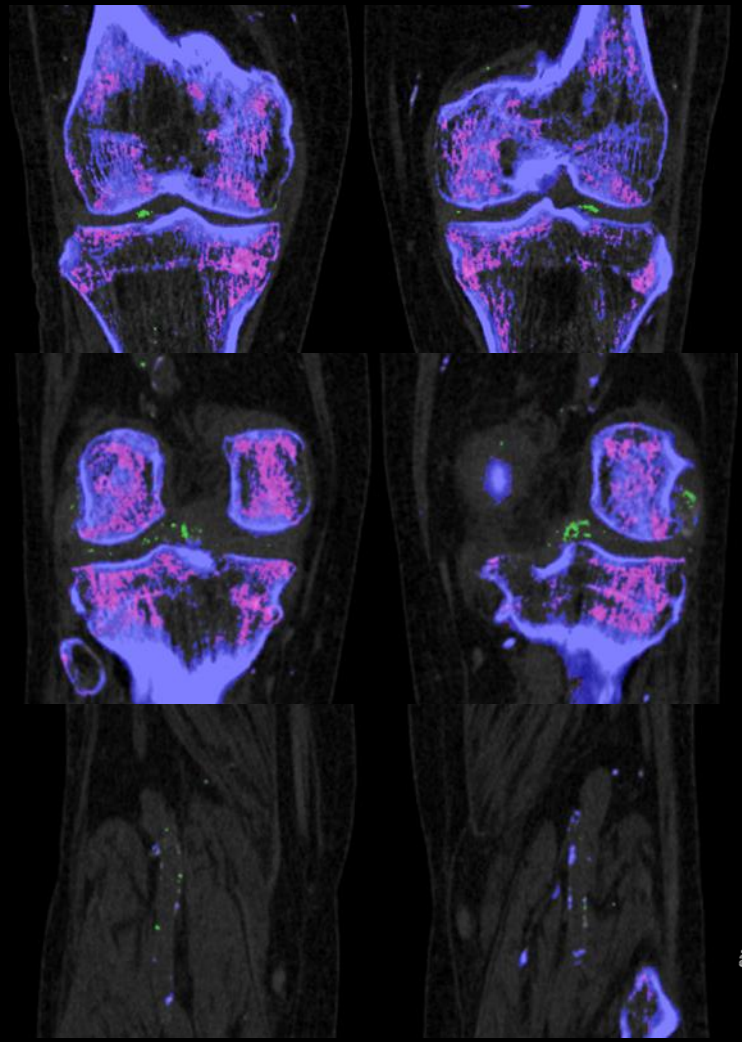
Dual Energy - Lagerung

Dual Energy - Artefakte

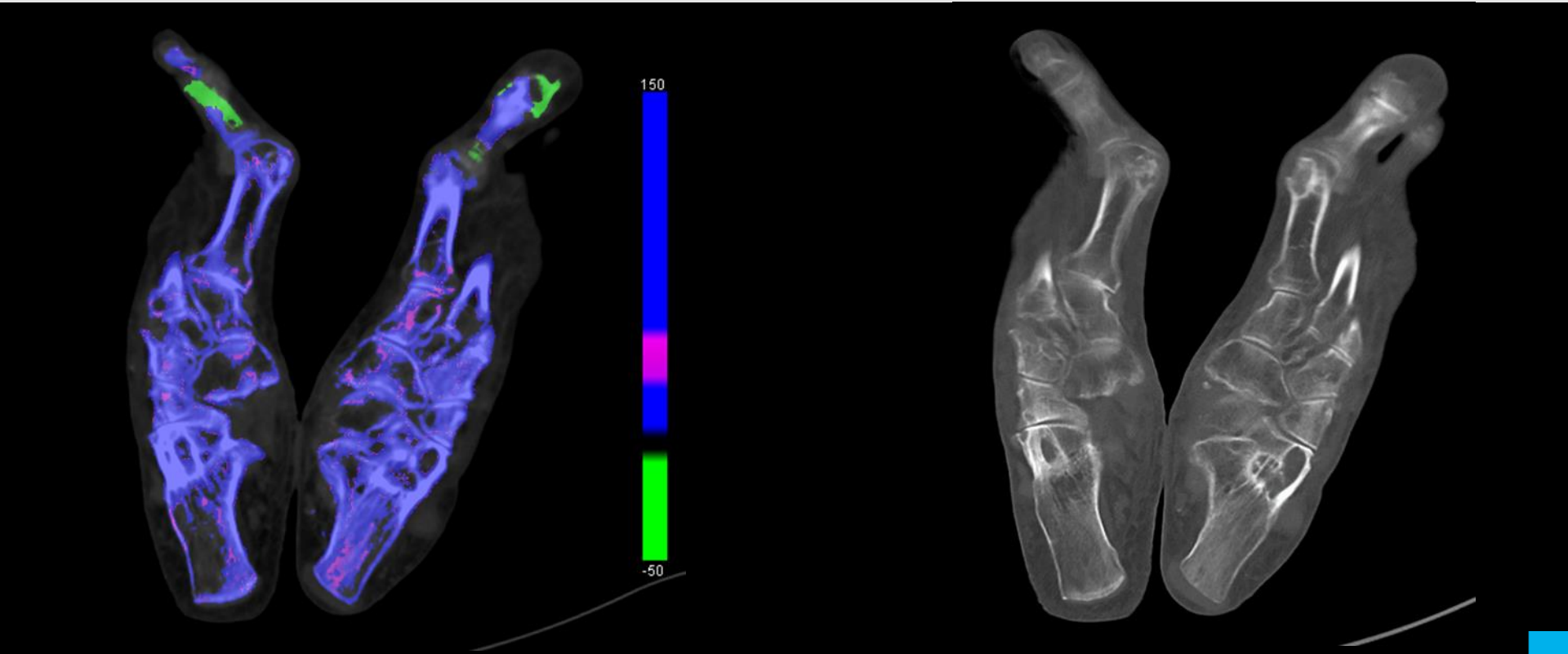
- Vorhandensein von farbcodiertem Urat an artikulären oder periartikulären Stellen
- Nagelbett, Haut, Bewegung, Strahlverhärtung und Gefäßartefakte sollten nicht als DECT-Beweis für Uratablagerung interpretiert werden


V: 1.51 cm3
V: 0.95 cm3
Erlangen


V(<0): 2,45 cm³



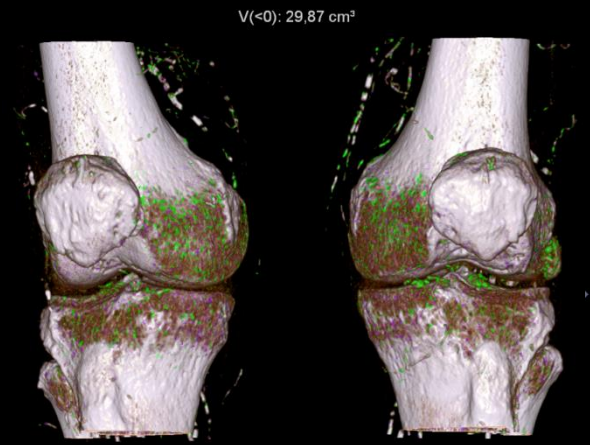
Bewegungsartefakt



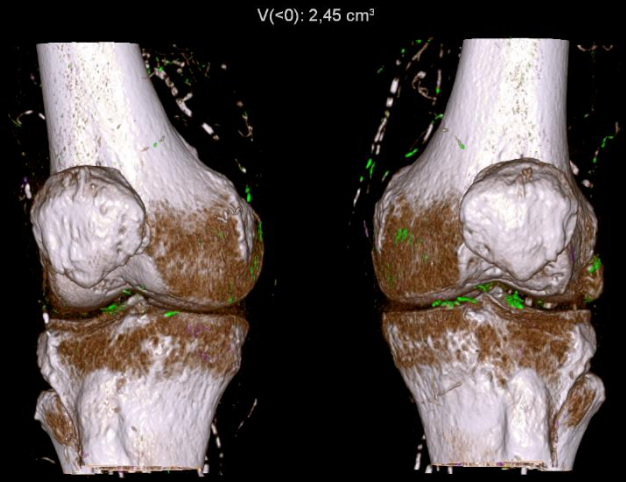
Dual Energy - Artefakte

- Vorhandensein von farbcodiertem Urat an artikulären oder periartikulären Stellen
- Nagelbett, Haut, Bewegung, Strahlverhärtung und Gefäßartefakte sollten nicht als DECT-Beweis für Uratablagerung interpretiert werden
- Gleiche Einstellungen für Nachuntersuchungen

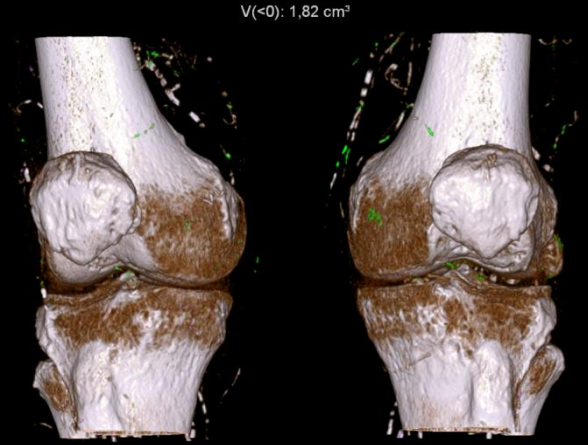
Follow up



V: 29.87 cm^3

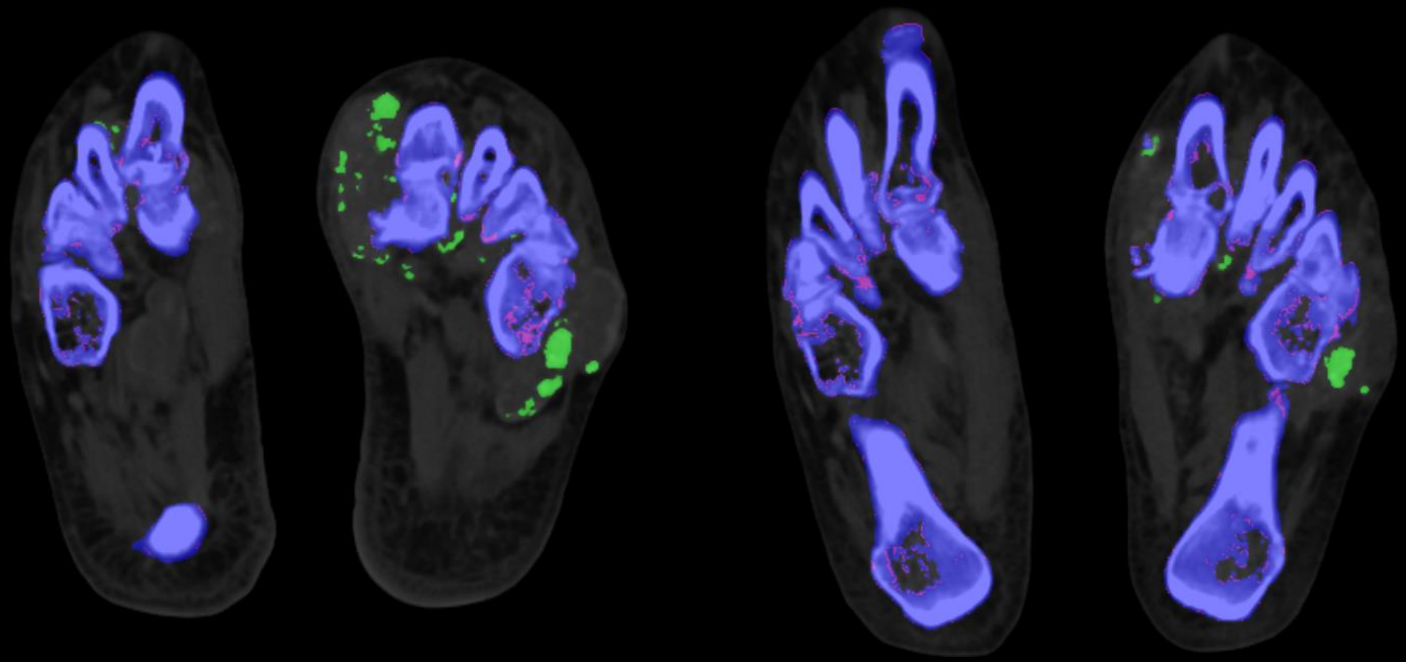


V: 2.45 cm^3



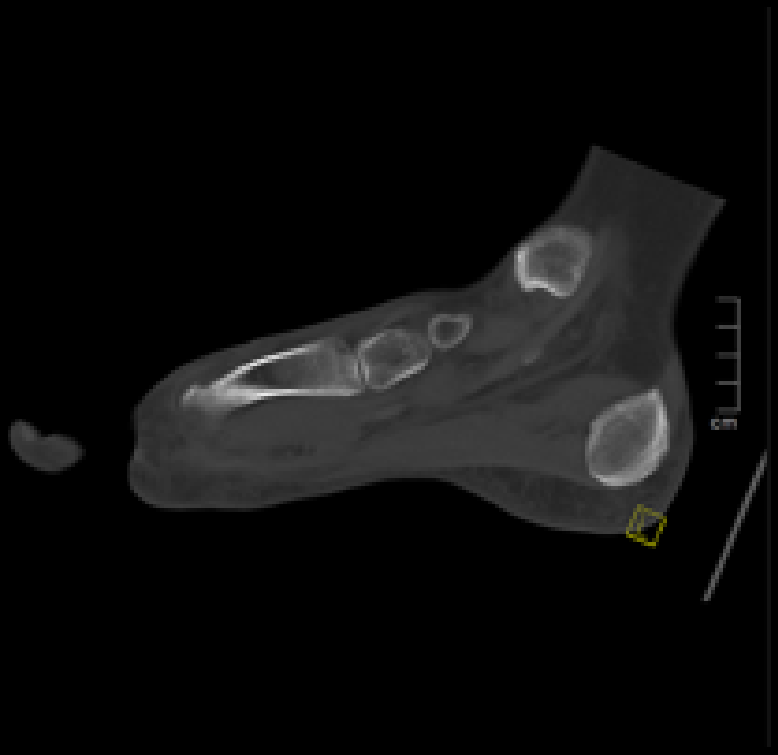
V: 1.82 cm^3

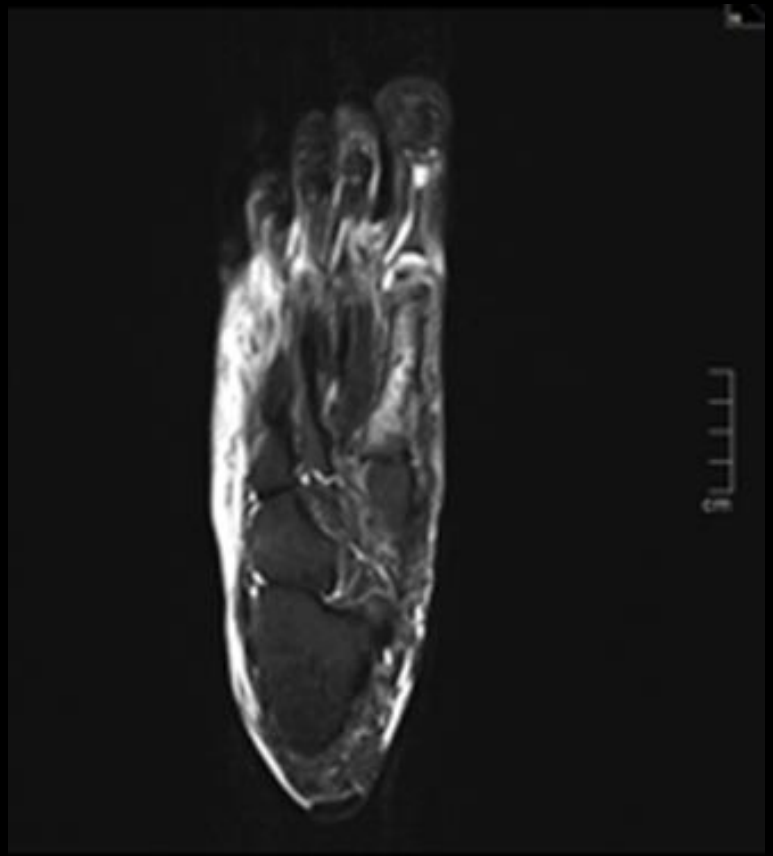
Follow up

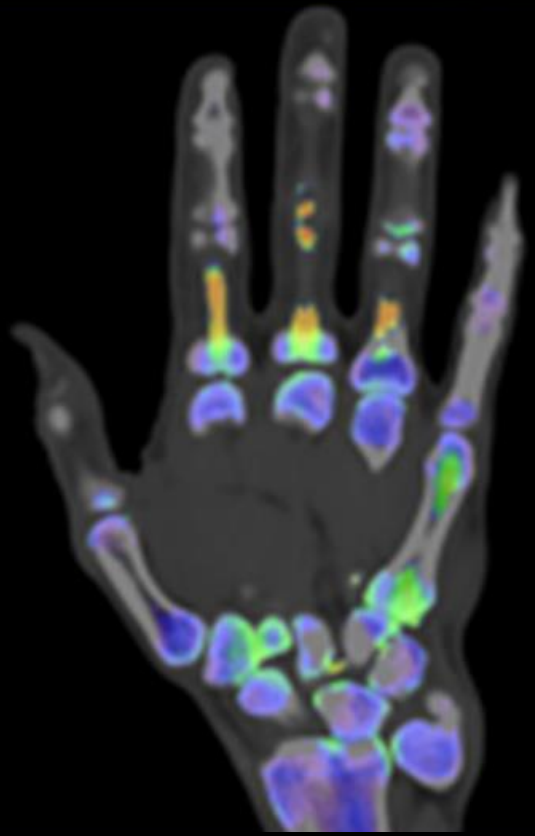


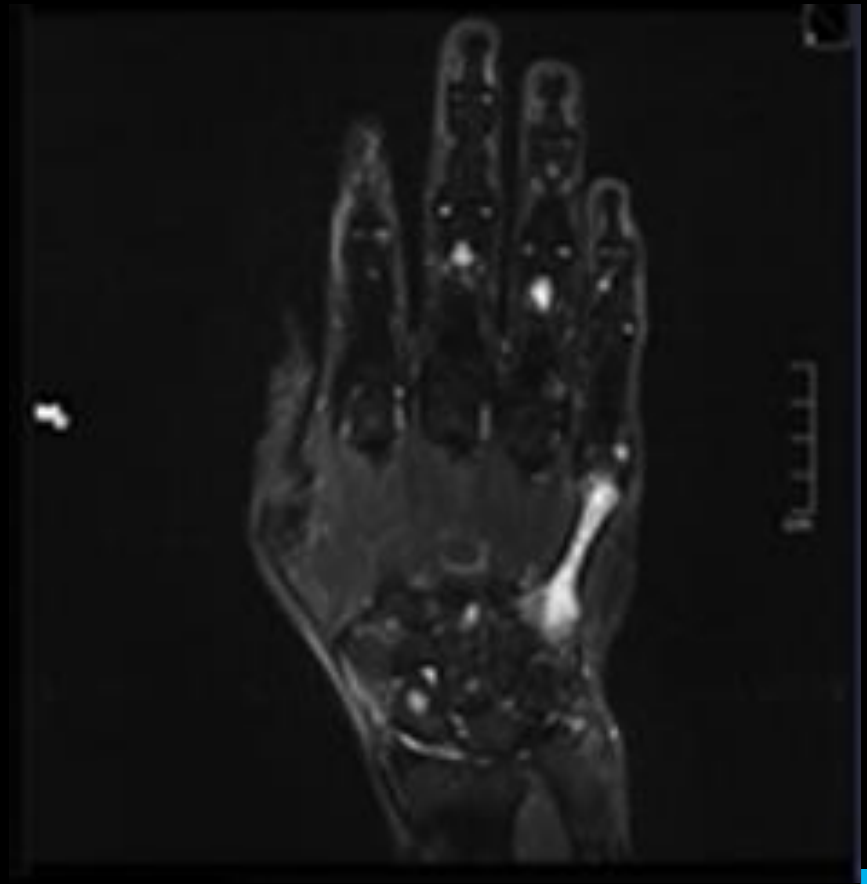
V: 24.81 cm^3

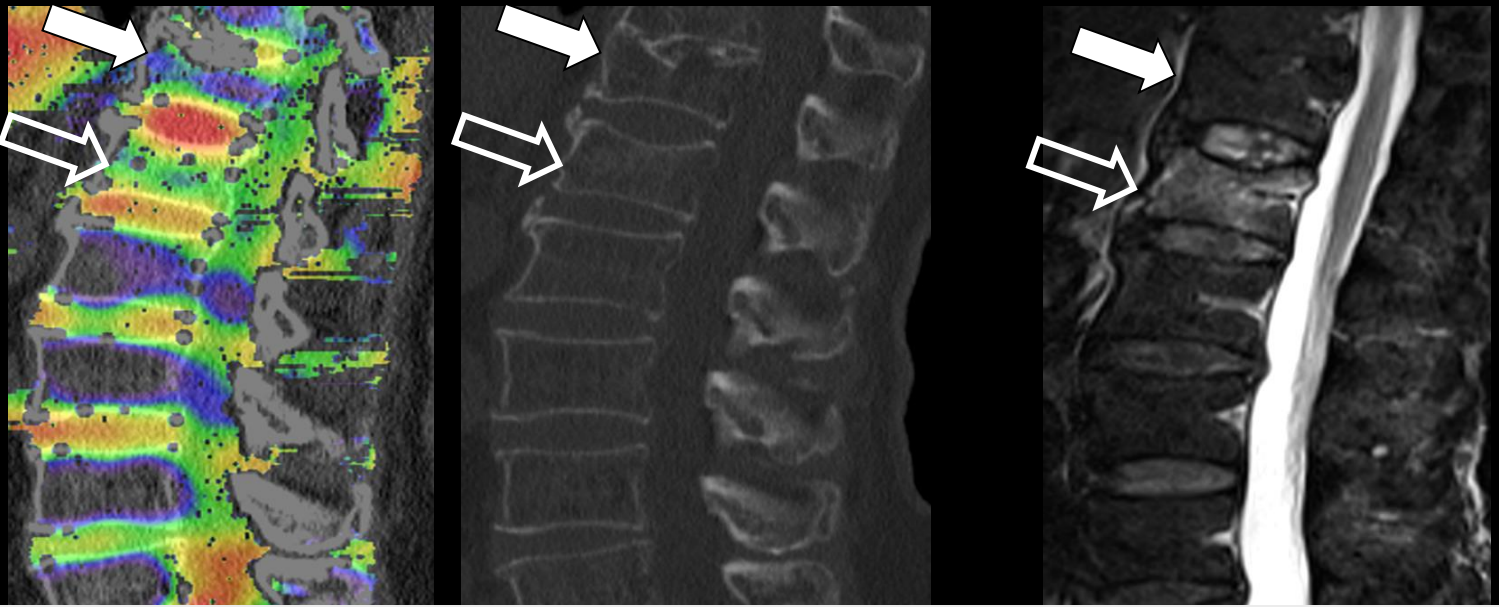
V: 11.56 cm^3











Diagnostic Performance of Noncalcium Dual-Energy CT in the Detection of Bone Marrow Edema of Vertebral Compression Fractures

Group	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
All vertebral bodies ($n = 112$)	63.0 (46.2, 79.9)	98.5 (95.3, 100)	96.7 (89.2, 100)	79.3 (68.5, 90.1)	83.9 (75.2, 92.6)
Bodies with <50% sclerosis and/or air ($n = 82$)	96.3 (87.9, 100)	98.2 (94.3, 100)	96.3 (87.9, 100)	98.2 (94.3, 100)	97.6 (93.7, 100)

Note.—Data are adjusted for clustering effects. Numbers in parentheses are 95% confidence intervals.

Wang et al, Radiology 2013

CT: schnell

Somaris 10

Dosis gering

Spektrale Anpassung

Anatomie

Multispektrale CT

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Universitätsklinikum
Erlangen