Arbeitsgemeinschaft Physik und Technik in der bildgebenden Diagnostik

OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

CT-gestützte Interventionen

Kerstin Jungnickel

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin

Universitätsklinikum Magdeburg

Dosimeterwerte / Radiologie

Name													E [mSv]	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.3	Angio
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0.2	0	0.5	0	0	0.3	0	0.2	0	1.2	CT
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
--------	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

CT-Fluoroskopie

- Fluoroskopie wie bei Durchleuchtung
- Lokalisation / Bildgebung wie beim CT

1 Schicht
4 mm
120 kV
90 mA
1 - 10 min

Siemens

CT-Fluoroskopie

Gerätetechnik:

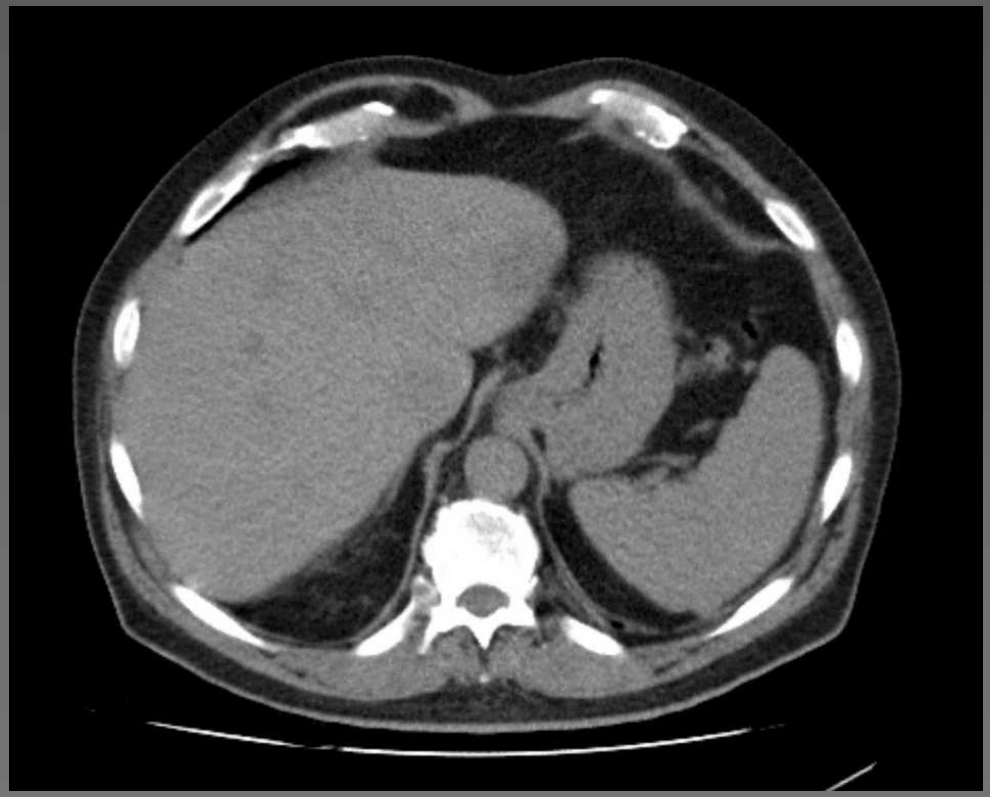
- Monitor
- Bedienpult
- Fußschalter
- „Schwimmende“ Tischplatte

Intervention:

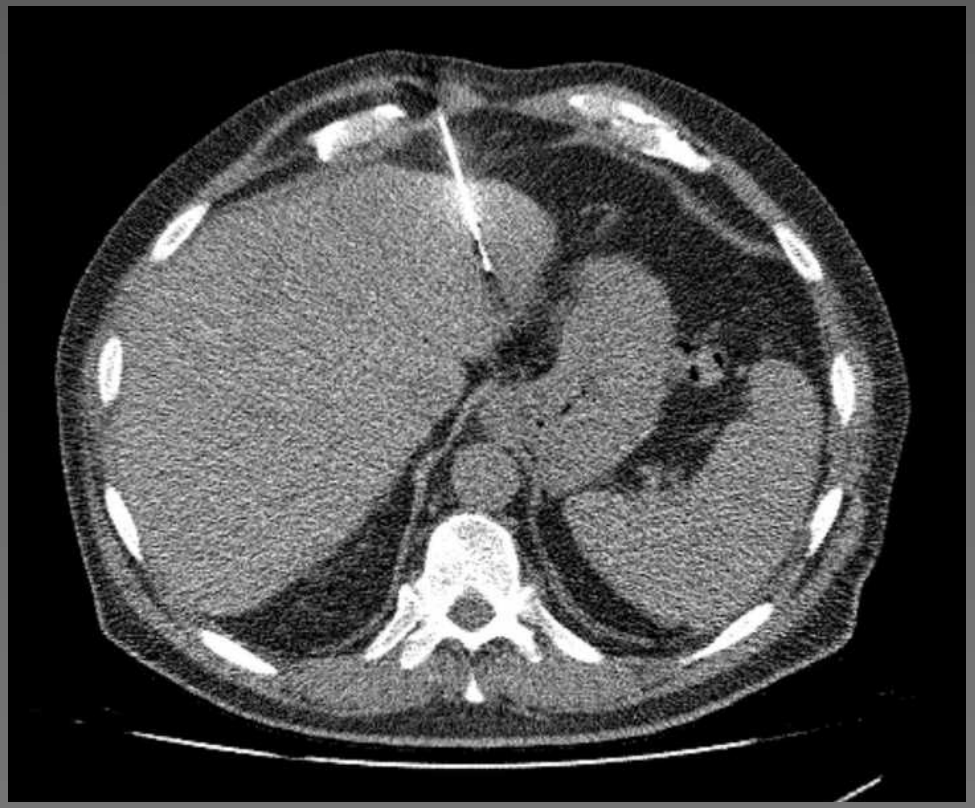
- Punktion
- Tumortherapie

Siemens

CT-Fluoroskopie



Diagnostisches Bild

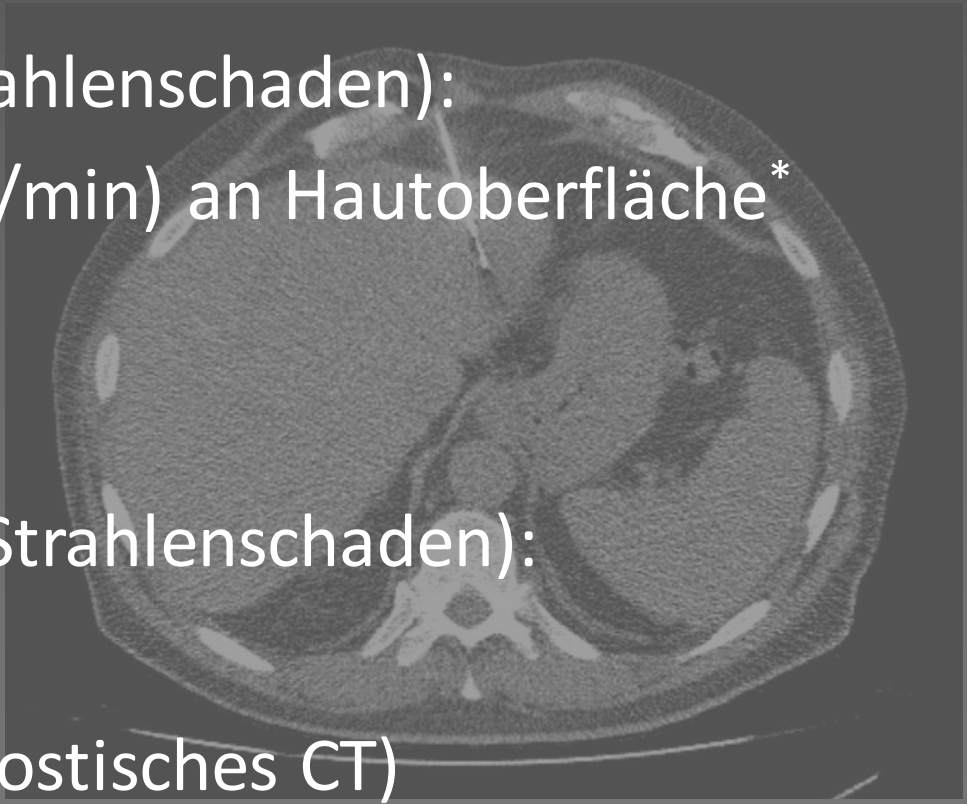


Fluoroskopisches Bild

Dosis / Patient

- Hautdosis (deterministische Strahlenschaden):
  Dosisleistung 5 mSv/s (300 mSv/min) an Hautoberfläche*
  ➡ 2 Sv in 7 min

- Effektive Dosis (stochastischer Strahlenschaden):
  0.05 mSv/s (3 mSv/min)
  ➡ 6 mSv in 2 min (wie diagnostisches CT)

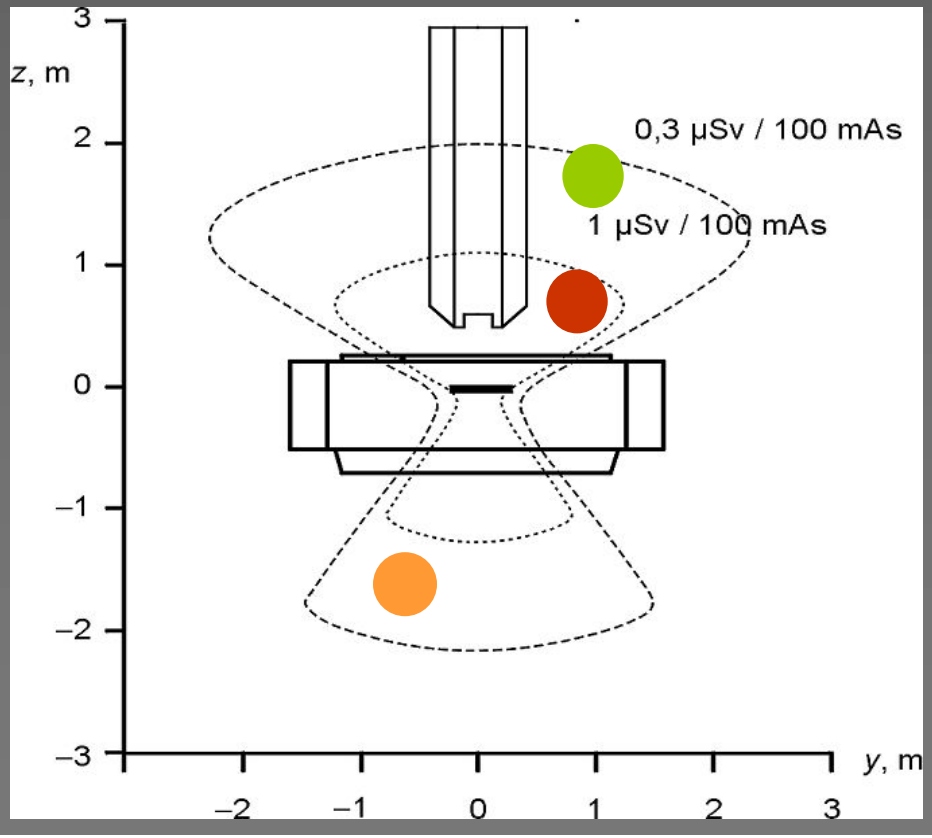


[DLP ~ 300 mGy·cm / min]

*Nawfels et al. Radiology 2000

Dosis / Personal

- Streustrahlung des Patienten (Isodosen)
- Position des Personals im Raum

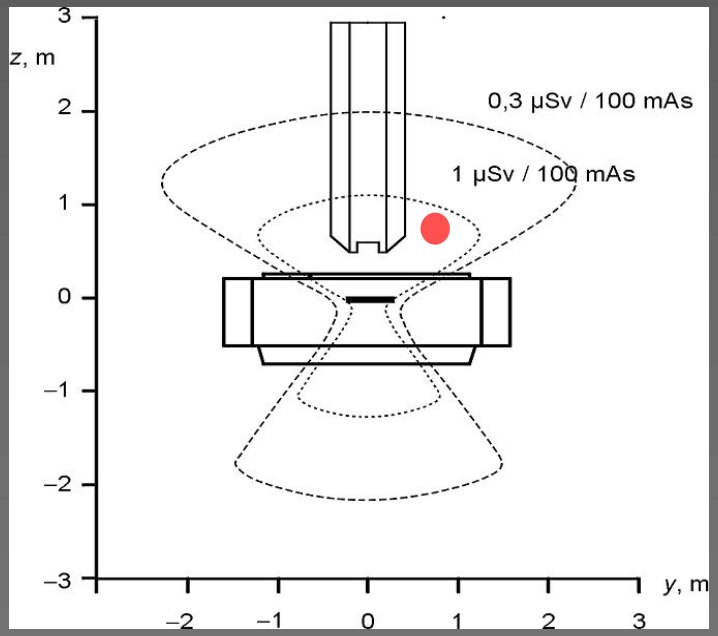


Ortsdosis-Messungen

Ortsdosisleistung [mSv/h]

a) An Gantry

Augen	5 mSv/h
Brust	7 mSv/h
Gonaden	7 mSv/h
Unterschenkel	3 mSv/h



b) 1 m Abstand

halbe Dosis

120 kV, 100 mA, 6 mm

[z.B. im SV-Bericht]

Dosimeter-Auswertung

Film-Dosimeter

Effektive Dosis

CT-Fluoro: 1.1 mSv/m!

Ring-Dosimeter

Hand-Dosis

CT-Fluoro: 87 mSv/m!

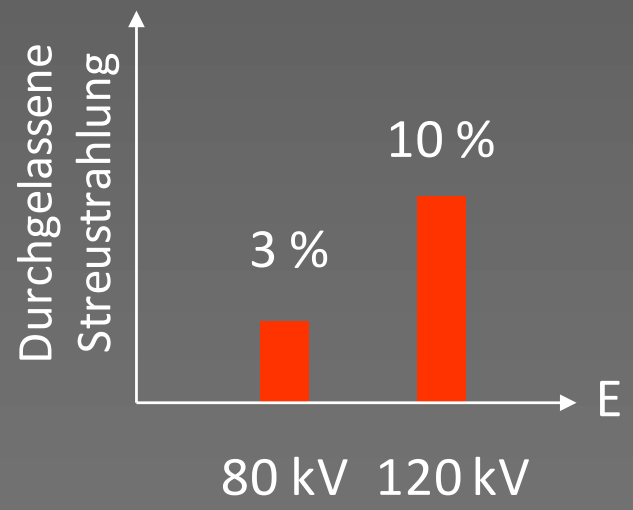
CT-Fluoroskopie

- Kein baulicher Strahlenschutz
- Röhre nicht „untertisch“
- Hohe Energie (120 kV)

Siemens

Energieabhängigkeit der Schutzkleidung

Strahlenschutzschürze mit
0.35 mm Pb
absorbiert bei 80 kV
97 % der Streustrahlung



Grenzwerte
Beruflich Strahlenexponierte

Abschätzung

- Effektive Dosis (20 mSv/a):

  1000 CT-Fluoroskopien (je 0.02 mSv in 2 min)

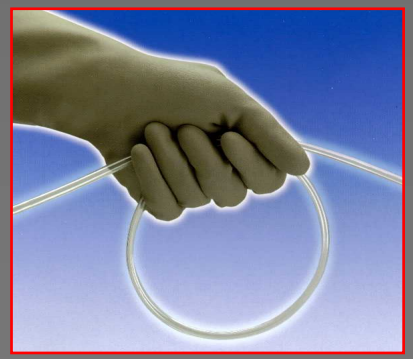
- Dosis Augenlinse (neu: 20 mSv/a):

  100 CT-Fluoroskopien (je 0.2 mSv in 2 min)

- Hautdosis (500 mSv/a):

  100 CT-Fluoroskopien (je 5 mSv in 2 min; 10 cm*)

  2 min im Strahlengang!!

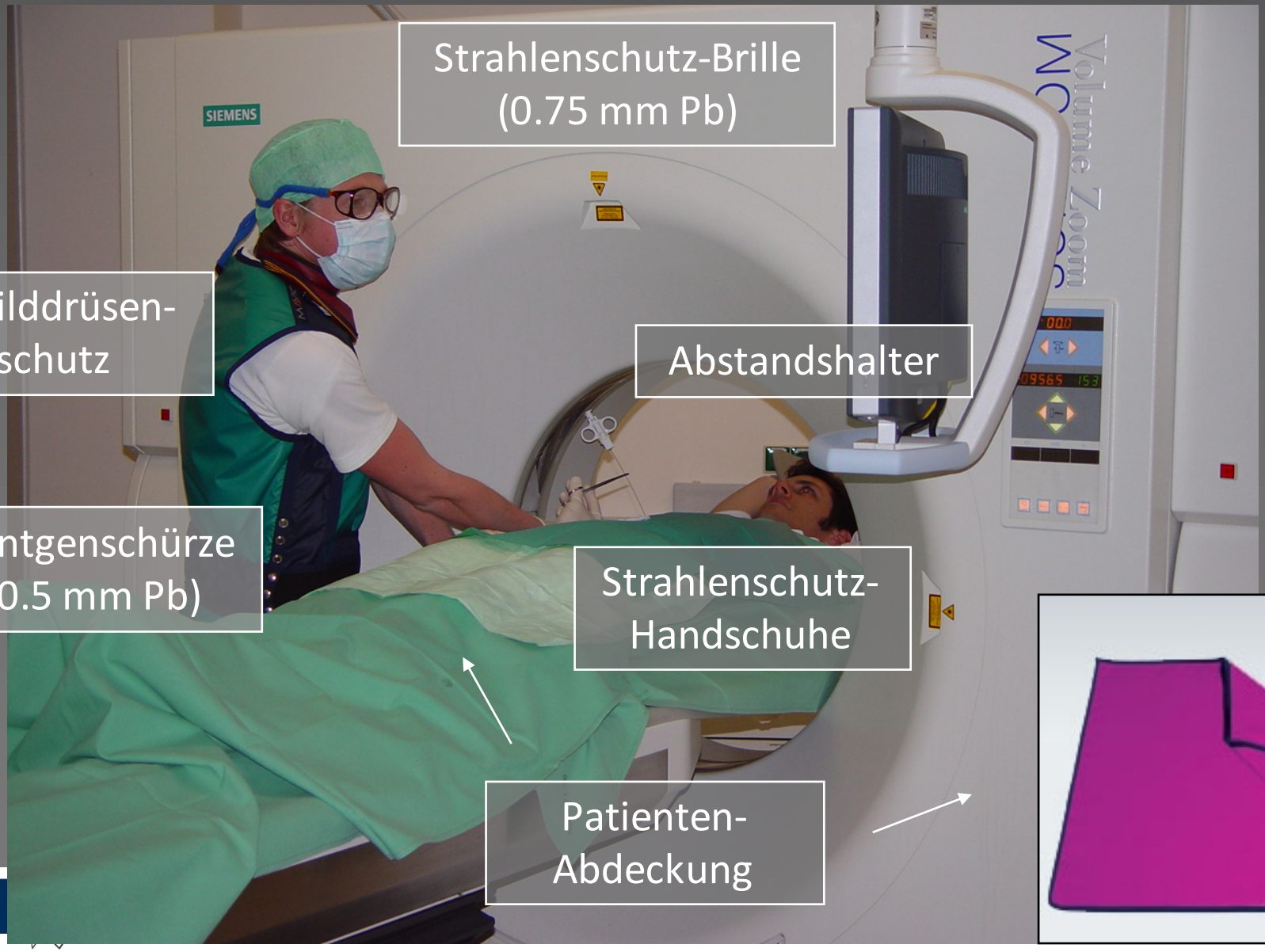


Mavig

OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

*Nawfels et al. Radiology 2000

Strahlenschutz / Personal



Strahlenschutz-Brille (0.75 mm Pb)

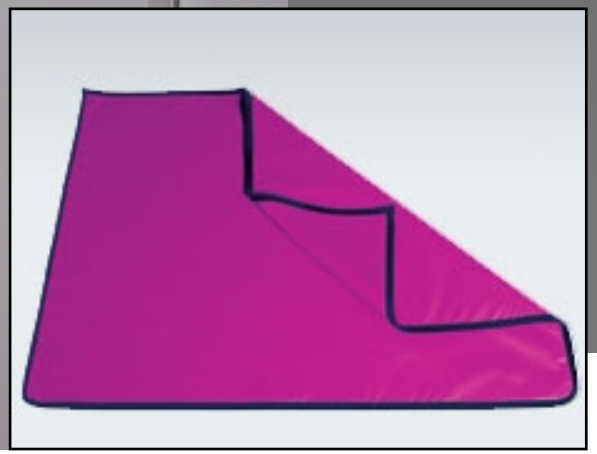
Schilddrüsen-schutz

Abstandshalter

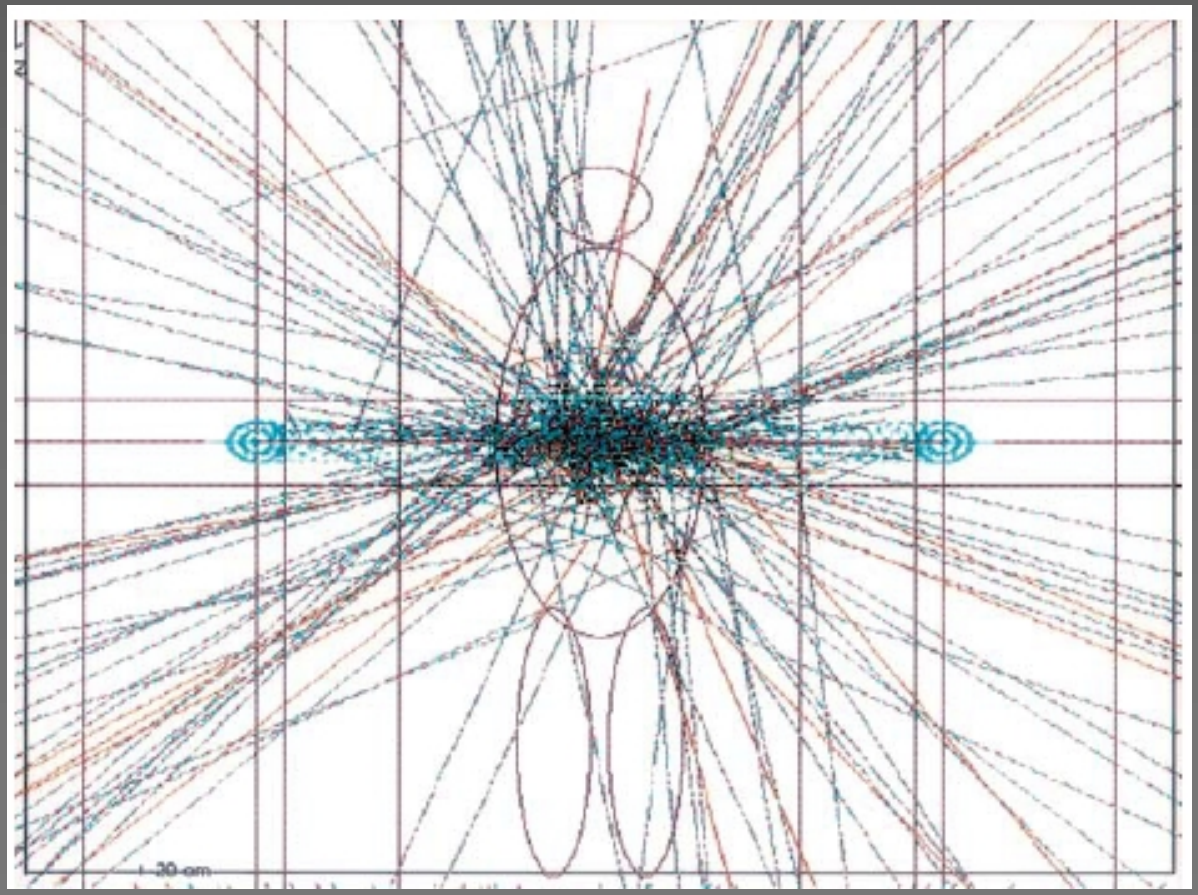
Röntgenschürze (0.5 mm Pb)

Strahlenschutz-Handschuhe

Patienten-Abdeckung



Streustrahlung am CT



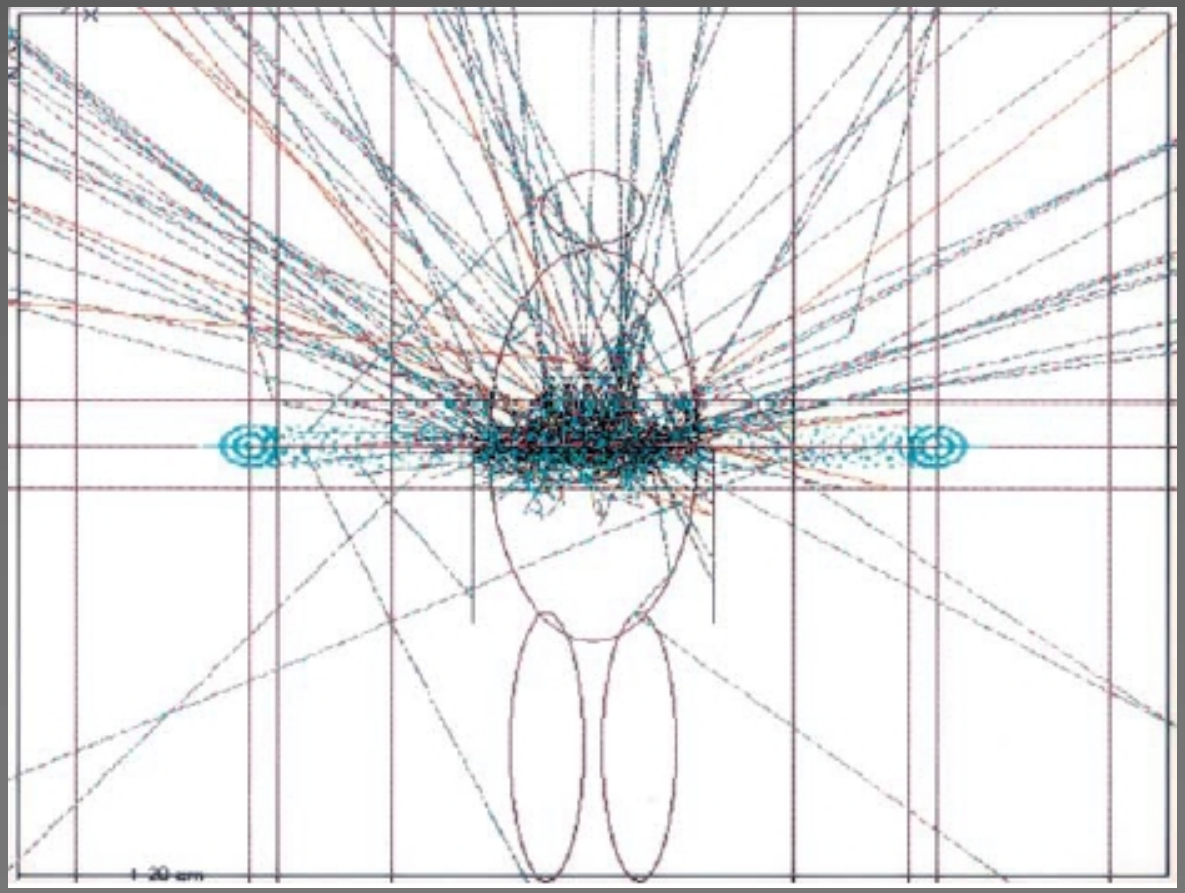
Gantry

Monte Carlo Simulation / EGS-Ray

Stöckelhuber et al. CardIntRadiol 2005

Streustrahlung am CT

mit Patientenabdeckung



Gantry

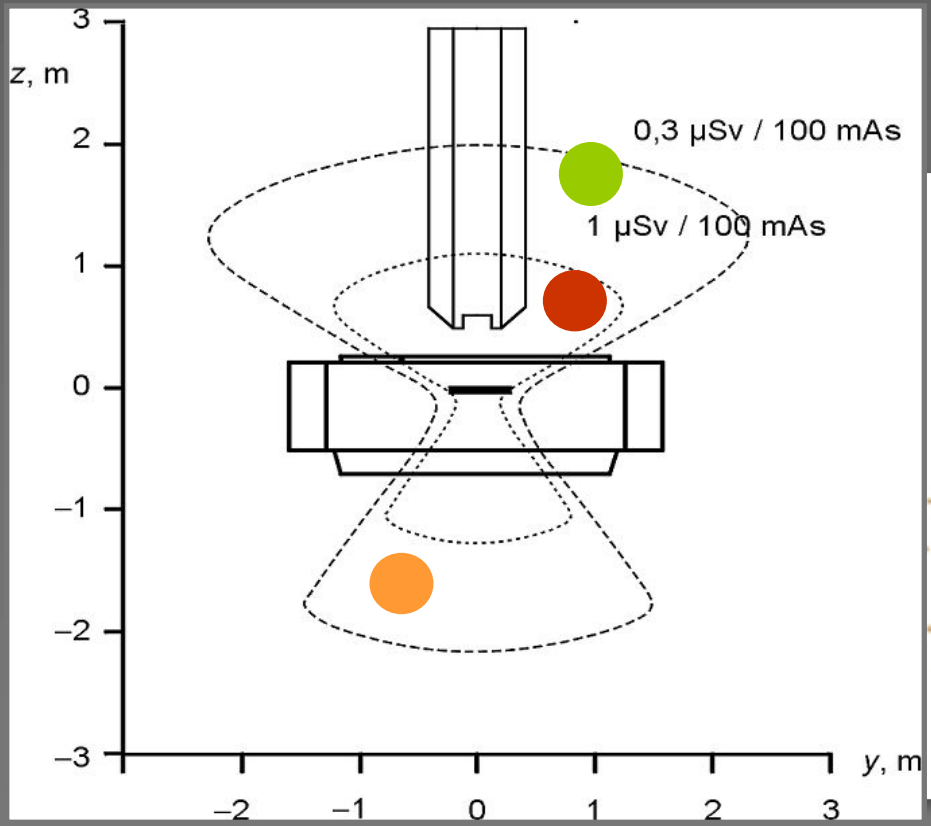
Monte Carlo Simulation / EGS-Ray

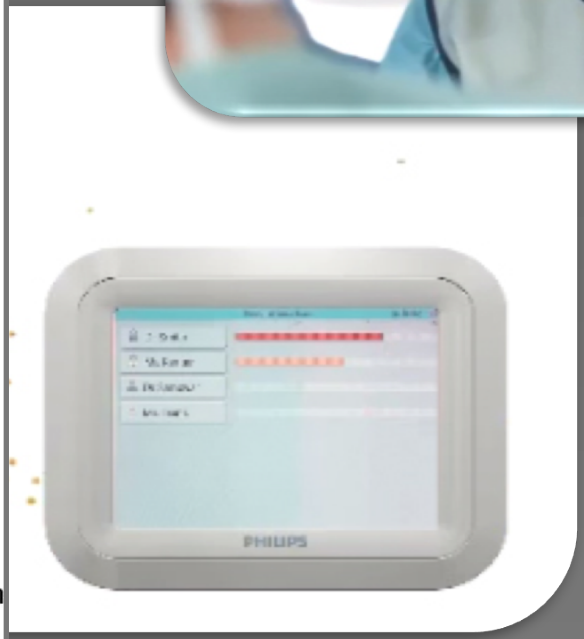
OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

Stöckelhuber et al. CardIntRadiol 2005

Personendosimeter

Philips DoseAware





Über der Schürze!

Hp(10)

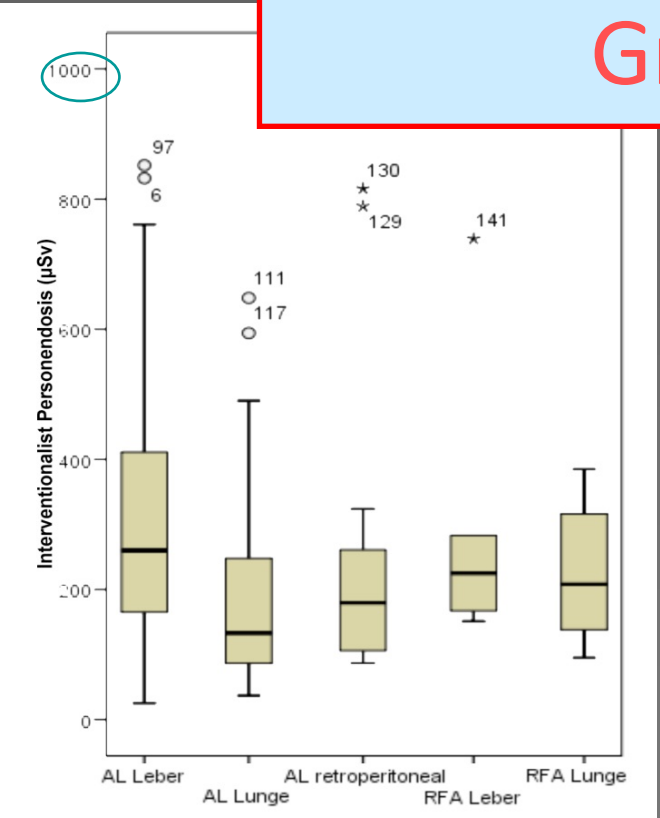
Über der Schürze!

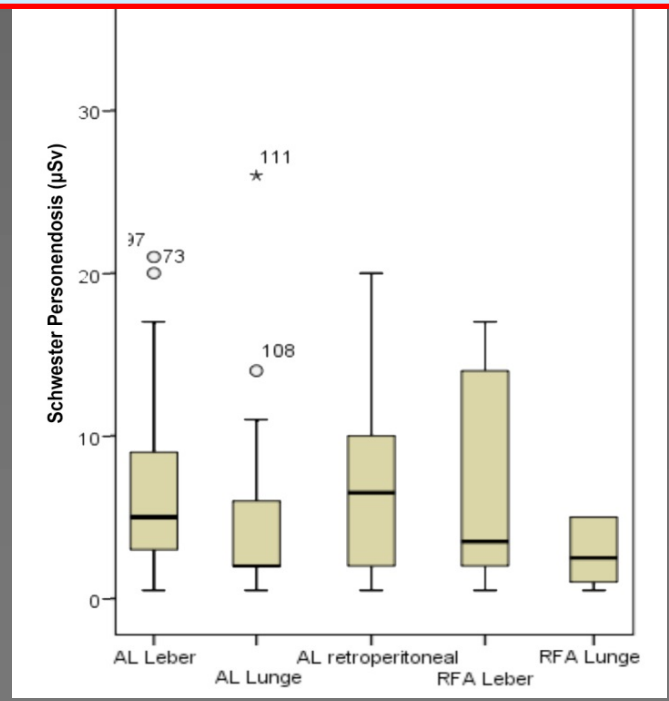
Personendosis
pro Intervention

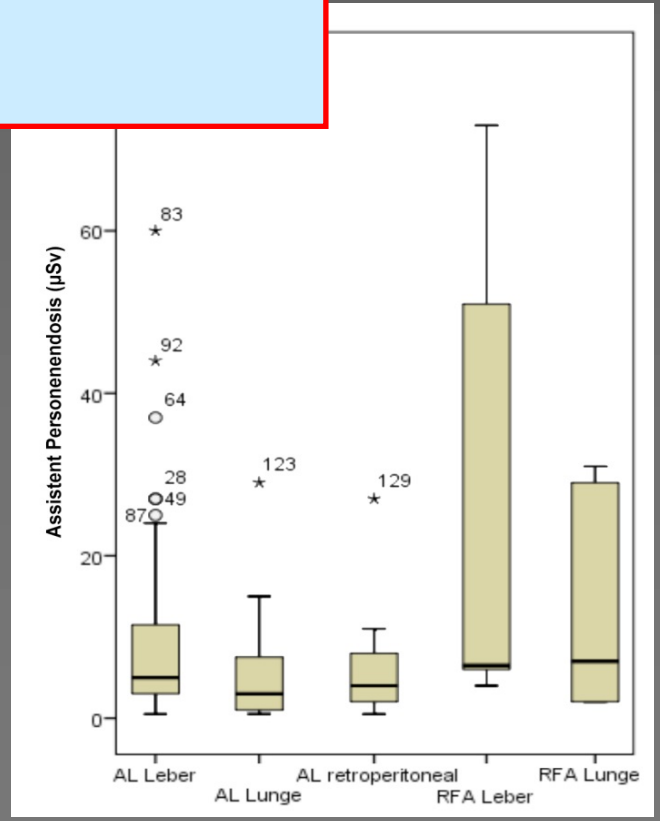
	Interventionalist	Schwester	Anästhesist
AL	225 (25-852		
RFA	213 (95-739		

225 µSv * 3 * 200 / 10 ⇒ 13 mSv

Grenzwert 20 mSv







OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

[Fluoro-Zeit 27-722s, Median 114 s]

Rebettge et al. Röko 2013

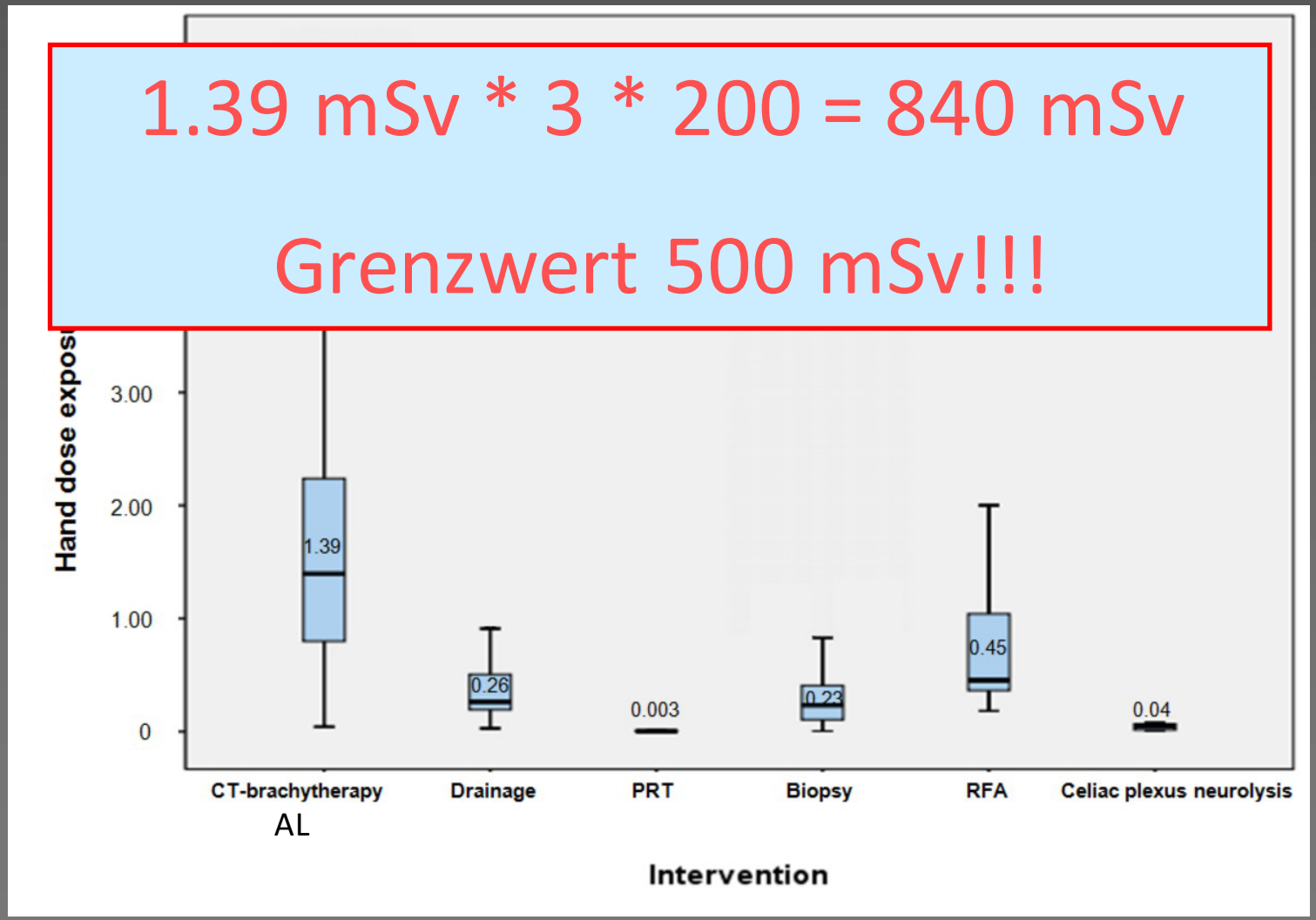
Handdosis

Unfors EDD-30

Hp(0.07)

Handdosis

pro Intervention



OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

Rogits et al. Röko 2012

Strahlenschutz / Gerätetechnik

Einstellungsparameter:

- Spannung kV
- Strom mA
- Scanzeit s
- Schichtdicke mm

Toshiba

Gerätetechnik:

- Iterative Rekonstruktion
- Segmentale Röhrenabschaltung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

kerstin.jungnickel@med.ovgu.de