Exposition von Patient und Personal bei dosisintensiven diagnostischen Verfahren

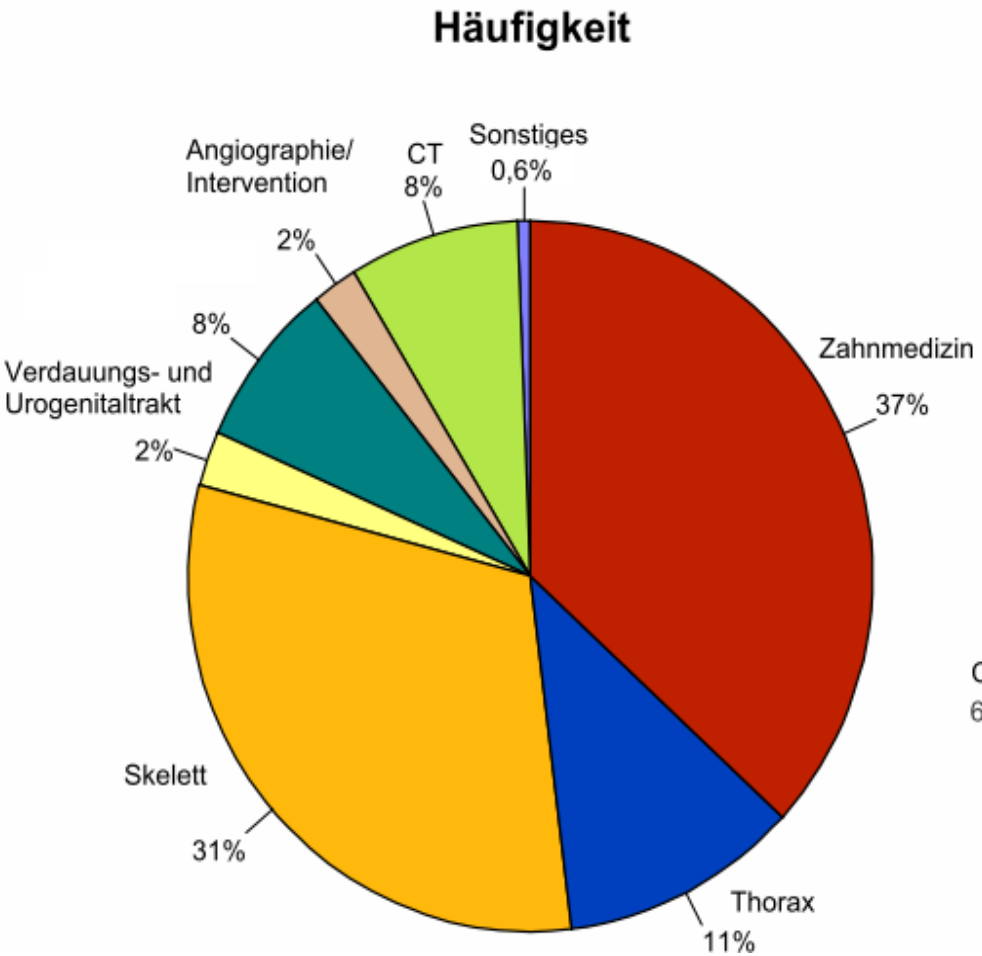
R. Simmler

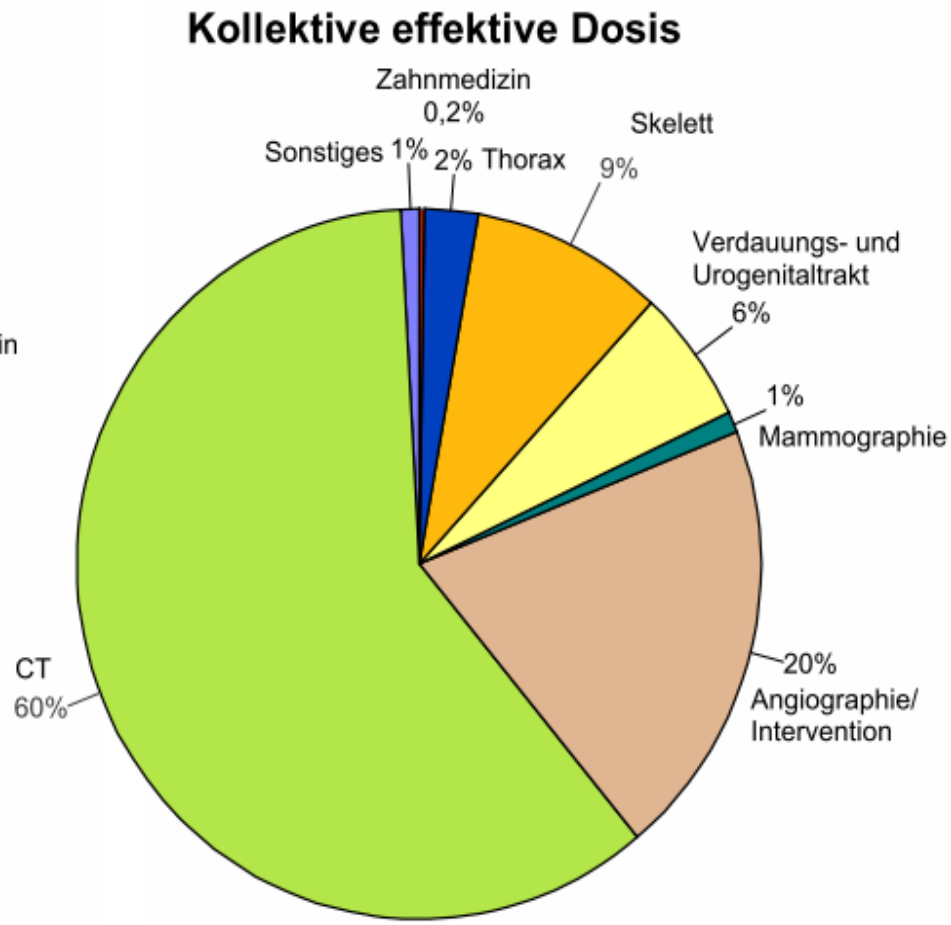
Überblick

- Dosisintensive Verfahren
- Verpflichtungen und Aufgaben
- Status quo
- Optimierungsbedarf
- Beispiele
- Was kann man tun?
- Wie bringt die Zukunft?

Modalitäten

Prozentualer Anteil der verschiedenen Untersuchungsarten an der Gesamthäufigkeit und an der kollektiven effektiven Dosis in Deutschland für das Jahr 2009





BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ, „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung Jahresbericht 2009“, Seite 245 http://doris.bfs.de/jspui/

Typische effektive Dosen durch medizinische Strahlenexposition

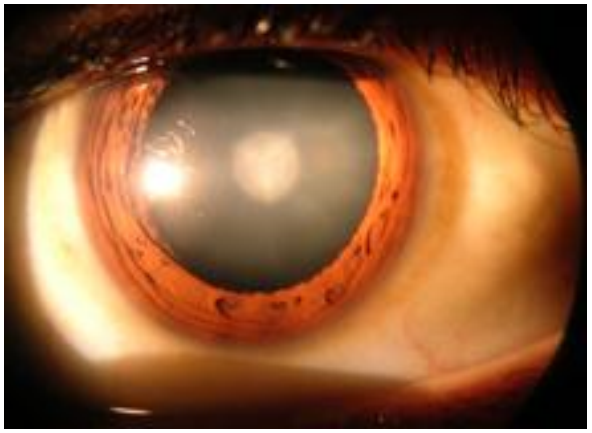
Diagnoseverfahren	Typische effektive Dosis (mSv)	Anzahl von Untersuchungen des Thorax in 2 Ebenen, die zu einer vergleichbaren Exposition führt	Ungefährer Zeitraum der natürlichen Strahlenexposition, der zu einer vergleichbaren Exposition führt[1]
Röntgenuntersuchungen:[2]			
Extremitäten und Gelenke (außer Hüfte)	0,01	0,1	1,5 Tage
Thorax (einzelne p.a.-Aufnahme)	0,04	0,4	7 Tage
Thorax in 2 Ebenen	0,1	1	15 Tage
Schädel	0,07	0,7	12 Tage
Brustwirbelsäule	0,7	7	4 Monate
Lendenwirbelsäule	1,3	13	7 Monate
Hüfte	0,3	3	7 Wochen
Becken	0,7	7	4 Monate
Abdomen	1,0	10	6 Monate
Mammographie bds. 2 Ebenen	0,5	5	3 Monate
Ausscheidungsurografie	2,5	25	14 Monate
Barium-Bolus	1,5	15	9 Monate
Bariumbrei	3	30	17 Monate
Bariumeinlauf	7	70	3,3 Jahre
CT - Kopf	2,3	23	1,1 Jahr
CT - Thorax	8	80	3,8 Jahre
CT - Abdomen oder Becken	10	100	4,8 Jahre
CT - Ganzkörper[3]	14	140	6,7 Jahre

STAHLENSCHUTZKOMMISSION SSK, Orientierungshilfe, SSK Heft 51, 2012
http://www.ssk.de/SharedDocs/Publikationen/BerichtederSSK/Heft_51.html

European Radiology (2005)
Yoshimasa Imanishi, Atsushi Fukui, Hiroshi Niimi, Daisuke Itoh, et al

Radiation-induced temporary hair loss as a radiation damage only occurring in patients who had the combination of MDCT and DSA

Strahlenbelastung und Katarakterkrankung



Ressortforschungsberichte zur kerntechnischen Sicherheit und zum Strahlenschutz

Machbarkeitsstudie für eine epidemiologische Studie zur Untersuchung des Zusammenhangs von Strahlenbelastung und einer Katarakterkrankung - Vorhaben 3609S30004

Auftragnehmer:
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik

G. Hammer
U. Scheidemann-Wesp
H. Wicke

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt.

Strahlenschutz im nationalen Recht

Verbindlichkeit

Detaillierungsgrad

Atomgesetz
vom 23. 12.1959

StrlSchV
Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlung
vom 1.8.2001

RöV
Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlung
vom 1.7.2002

Richtlinien
Ausführungsrichtlinien zum einheitlichen Vollzug der strahlenschutzrechtlichen Verordnungen

Normen
NAR des DIN und der DRG, CEN, IEC, ISO, ...

Leitlinien
Bundesärztekammer, Fachgesellschaften, ...

Empfehlungen
Strahlenschutzkommission, BfS, ...

Stand von (Wissenschaft) und Technik

Personendosimetrie

Tabelle 1.1-2 **Anzahl der Personen mit Jahrespersonendosen oberhalb von 20 mSv im Jahr 2009**
(Number of persons with annual personal doses above 20 mSv in the year 2009)

Bundesland	Anzahl der Jahrespersonendosen >20 mSv/Jahr Arbeitsbereich		
	Gesamt	Medizin	Nichtmedizin
Baden-Württemberg	6	4	2
Bayern			
Berlin			
Brandenburg			
Bremen			
Hamburg			
Hessen	2		2
Mecklenburg-Vorpommern	1	1	
Niedersachsen			
Nordrhein-Westfalen	3		3
Rheinland-Pfalz	8	5	3
Saarland			
Sachsen	1		1
Sachsen-Anhalt	1		1
Schleswig-Holstein			
Thüringen			
Gesamtzahl 2009*	**16**	**6**	**10**
Bezogen auf Überwachtenzahl 2009	0,005%	0,002%	0,013%

Jahresberich t2009, BfS

Personendosimetrie

Tabelle 1.1-3 **Verteilung der Jahrespersonendosen im Jahr 2009**
(Distribution of the annual personal doses in the year 2009)

Dosis H in mSv	Gesamt*		Medizin		Nichtmedizin	
	Anzahl	Kumulativer Anteil in %	Anzahl	Kumulativer Anteil in %	Anzahl	Kumulativer Anteil in %
H=0	282.818	85%	225.135	87%	58.128	76%
0<H≤0,2	26.368	93%	19.824	95%	6.608	84%
0,2<H≤0,4	7.165	95%	4.796	97%	2.381	87%
0,4<H≤0,6	3.555	96%	2.178	98%	1.383	89%
0,6<H≤0,8	2.432	97%	1.407	98%	1.030	91%
0,8<H≤1,0	1.759	97%	1.038	99%	724	91%
1<H≤2	4.365	98%	1.991	< 100%	2.378	95%
2<H≤4	2.920	99%	789	< 100%	2.134	97%
4<H≤6	1.031	< 100%	173	< 100%	859	98%
6<H≤8	584	< 100%	52	< 100%	533	99%
8<H≤10	295	< 100%	27	< 100%	269	< 100%
10<H≤15	332	< 100%	24	< 100%	309	< 100%
15<H≤20	40	< 100%	2	< 100%	38	< 100%
H>20	16	100%	6	100%	10	100%
Gesamt *	**333.680**		**257.442**		**76.784**	

* Die Summe aus Medizin und Nichtmedizin ist größer als die Gesamtanzahl, da eine Personen in beiden Bereichen arbeiten kann

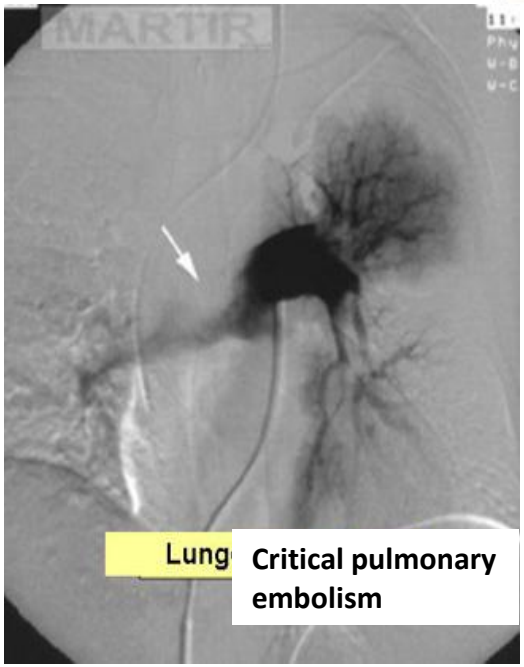
Jahresberich t2009, BfS

Angiografische Verfahren in der Radiologie und Kardiologie haben einen bedeutenden Anteil an der Strahlenexposition der Patienten und des Personals. der Bevölkerung

Häufigkeit

1. **Kardiologie**
2. **Radiologie**
3. **Andere**

- **Gefäßchirurgie**
- **Gastroenterologie**
- **Urologie**
- **Anwendungen im OP**



Critical pulmonary embolism

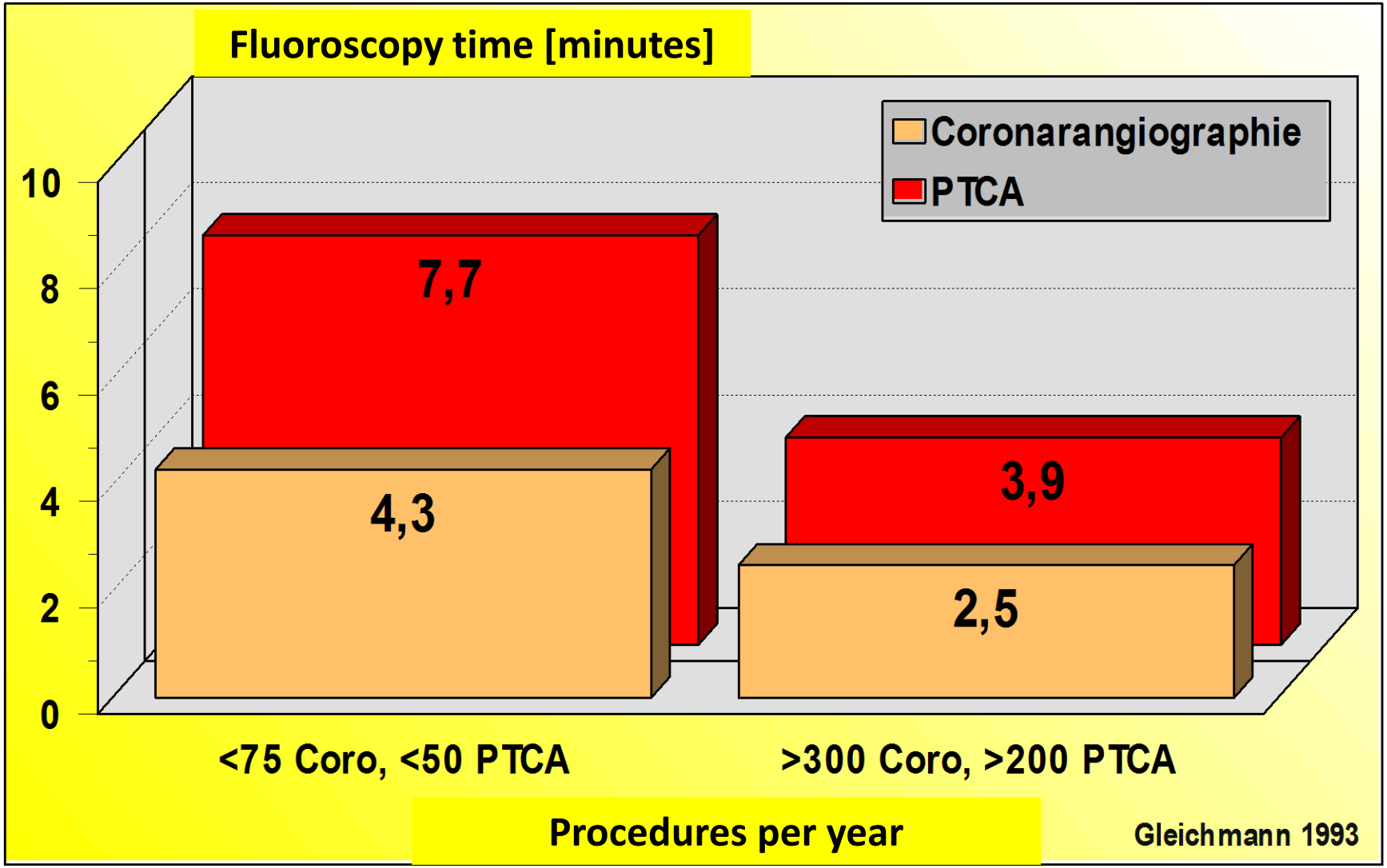
Notfallsituation:
“Not kennt kein Gebot”

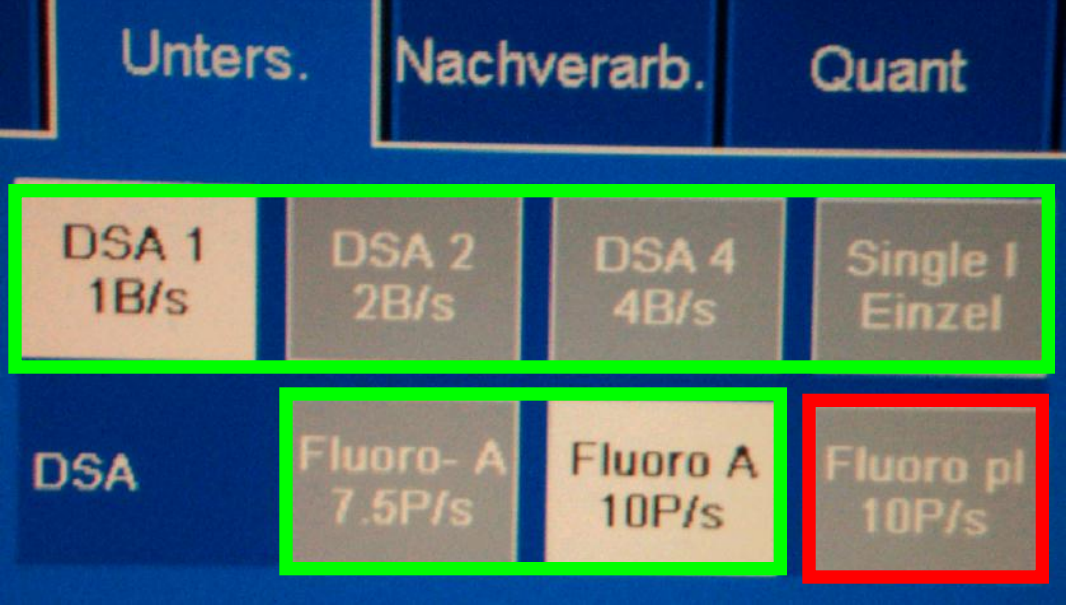
Für den Patienten JA

ABER

Was ist mit dem Personal?

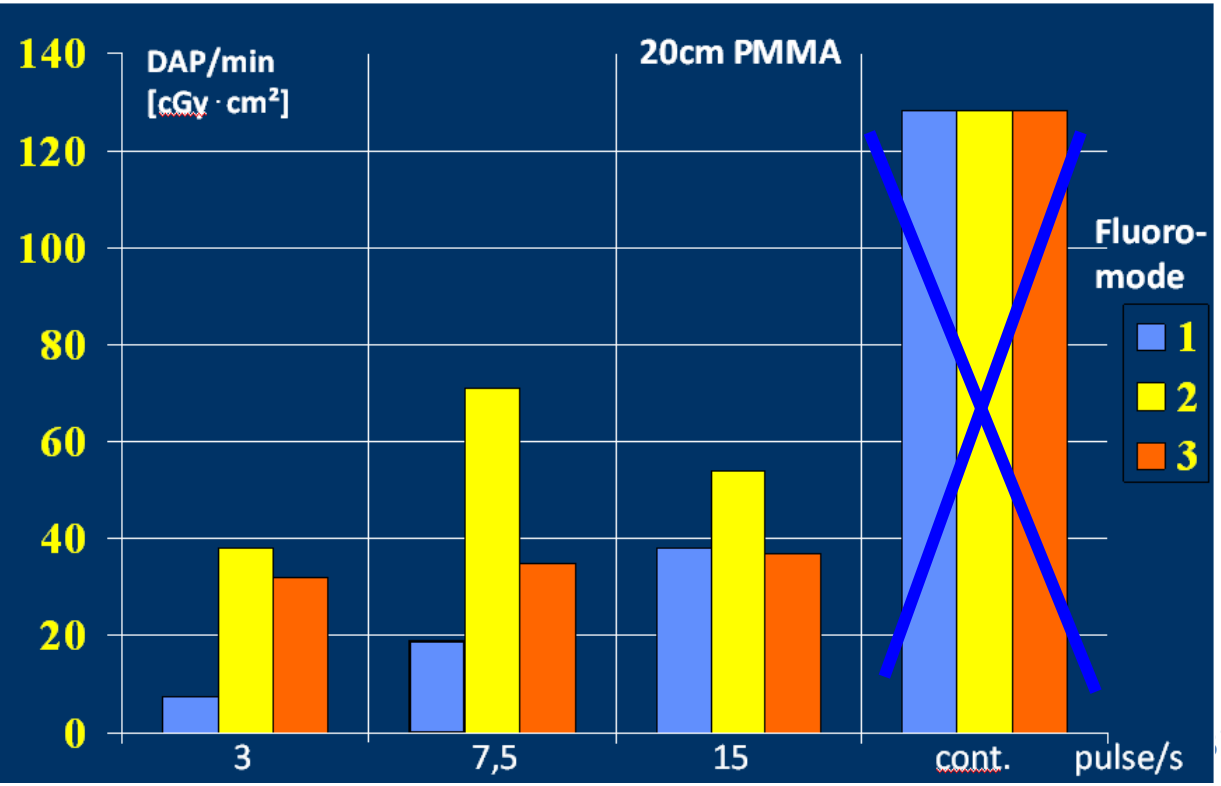
Training vs. fluoroscopy time

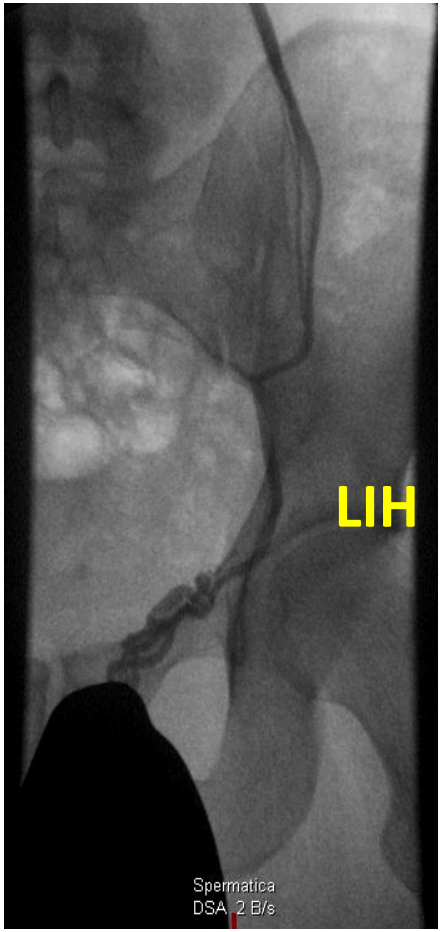




Optimierung

- Bild- Pulsrate im DAS-Modus
- gepulste Durchleuchtung





Neue SOP:
Dosisreduktion von bis zu 81%

- Energie (713)
- Energiepolitik (204)
- Kohle - Kohlenwasserstoffe (236)
- Elektrizität (72)
- Kernenergie und nukleare Sicherheit (160)
- Erneuerbare Energieträger (56)

Angaben zur Veröffentlichung

Martir prokekt

Multimediales und audiovisuelles Strahlenschutztraining für die Interventionnelle Radiologie

Diese CD-ROM wurde mit dem Ziel entwickelt, von interessierten Personen im Selbstustudium eingesetzt zu werden und von Akkreditierungsbehörden verwendet zu werden, die darauf Wert legen, dass Kursteilnehmer ein strukturiertes Angebot wahrnehmen, welches nachweislich darüber Aufschluss bietet, dass sowohl das Kursprogramm als auch die Kontrollfragen komplett bearbeit wurden ..

Korporative(r) Verfasser: Europäische Kommission, Generaldirektion Umwelt
Themen: Kernenergie und nukleare Sicherheit, Umweltpolitik und Umweltschutz
Zielgruppe: Alle
EuroVoc: Strahlenschutz, wissenschaftlicher Unterricht, automatisierter Unterricht, Multimedia, Unterrichtsmaterial

PDF

Details	Identifikatoren	Katalognummer	Preis
Erscheinungsjahr: 2002	ISBN: 92-894-3237-3	KH-41-01-648-DE-Z	Kostenlos

Verfügbare Sprachen: Deutsch

IAEA, Training material Cardiology Lecture 12

https://rpop.iaea.org/ Additional Resources – Training – Free Material – Cardiology

IAEA | Radiation Protection of Patients (RPOP)

Search RPoP: GO

Home | Information for | Additional Resources | Special Groups | Member Area | Register | About Us | Our Work | IAEA.org

Information for
- Health Professionals
- Member States
- Patients and Public

Member Area
- Member States Area
- Drafts Management Area

Social Media

Home » Training » Free Material

Cardiology

Training material developed in collaboration with
World Health Organization (WHO)
International Organization for Medical Physics (IOMP)
Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI)

English | Русский

Posters

Lectures/Slides

All 14 Lectures/Slides ZIPPED (63.7 MB)

- 01. Why Talk about Radiation Protection in Cardiology? Download (471 KB)
- 02. Talking about Radiation Dose Download (2,237 KB)
- 03. What Radiation Effects are Possible? (besides skin injuries) Download (3,095 KB)
- 04. X ray production and Angiography Equipment Download (2,729 KB)
- 05. Patient Dose Management: Part 1 Download (4,057 KB)
- 05. Patient Dose Management: Part 2 Download (3,798 KB)
- 06. Standards and Guidance Download (1,925 KB)
- 07. Occupational exposure and protective devices Download (2,875 KB)
- 08. Image Quality in Cardiac Angiography Download (11,935 KB)
- 09. Optimization of Radiation Protection in Cardiology Download (1,860 KB)
- 10. Radiation Protection in Paedriatic Interventional Cardiology Download (1,853 KB)
- 11. Cardiac CT - radiation doses, dose management and practical issues Download (719 KB)
- 12. Examples of Good & Bad Practice (physical factors): Part 1 Download (6,767 KB)
- 12. Examples of Good & Bad Radiation Protection Practice: Part 2 Download (24,099 KB)

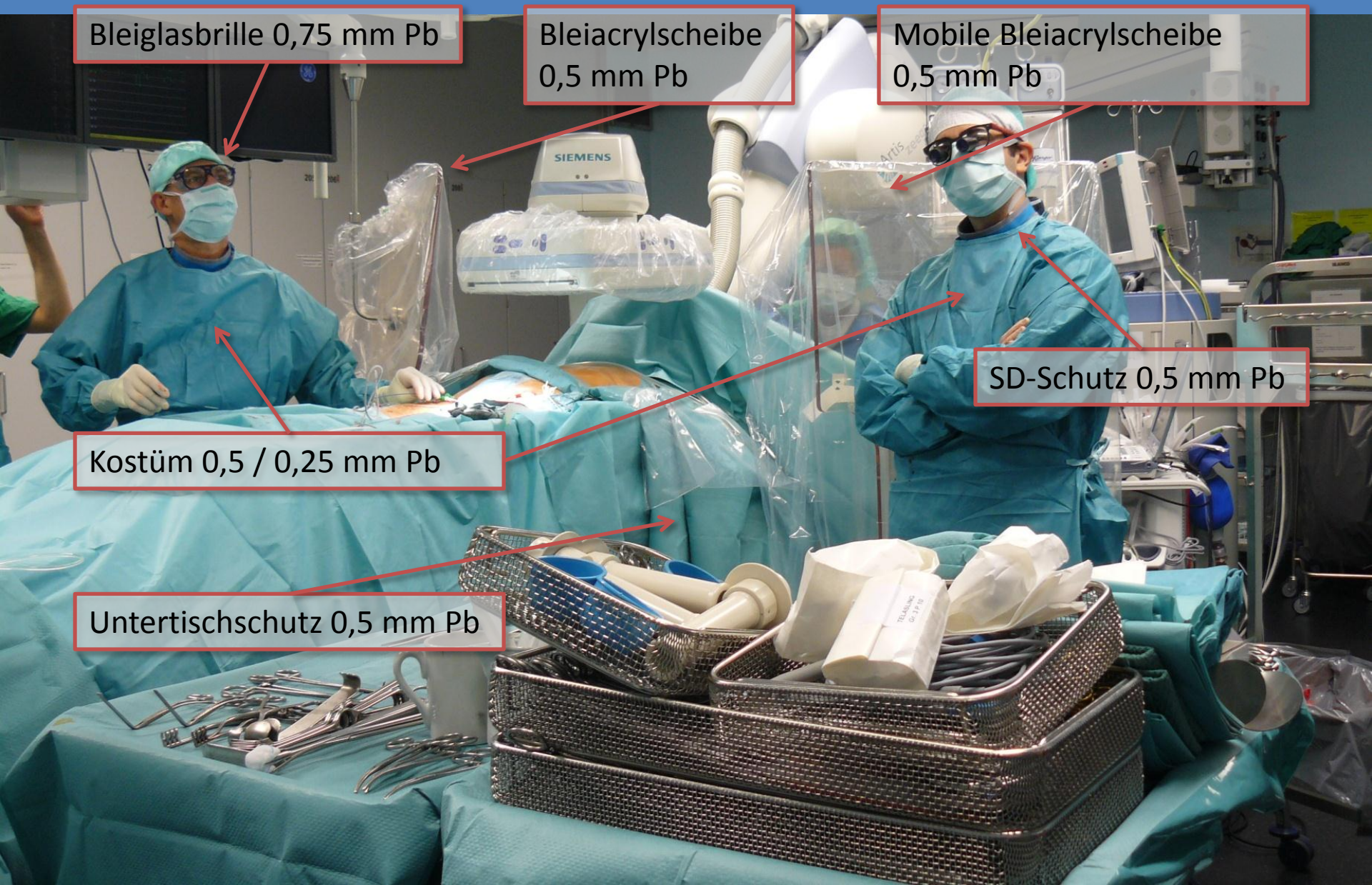
Hybrid-OP

- Operationssaal
- Bildgebende Systeme (MRT, CT, Angiographieanlage)
- Interventionelle radiologische Verfahren statt chirurgischer Eingriffe
- Minimal invasive OPs
- Röntgenstrahlung zur Bildgebung -> Untersucher nahe der Strahlenquelle

ICRP: 20 mSv/a
for the eye lens !!!

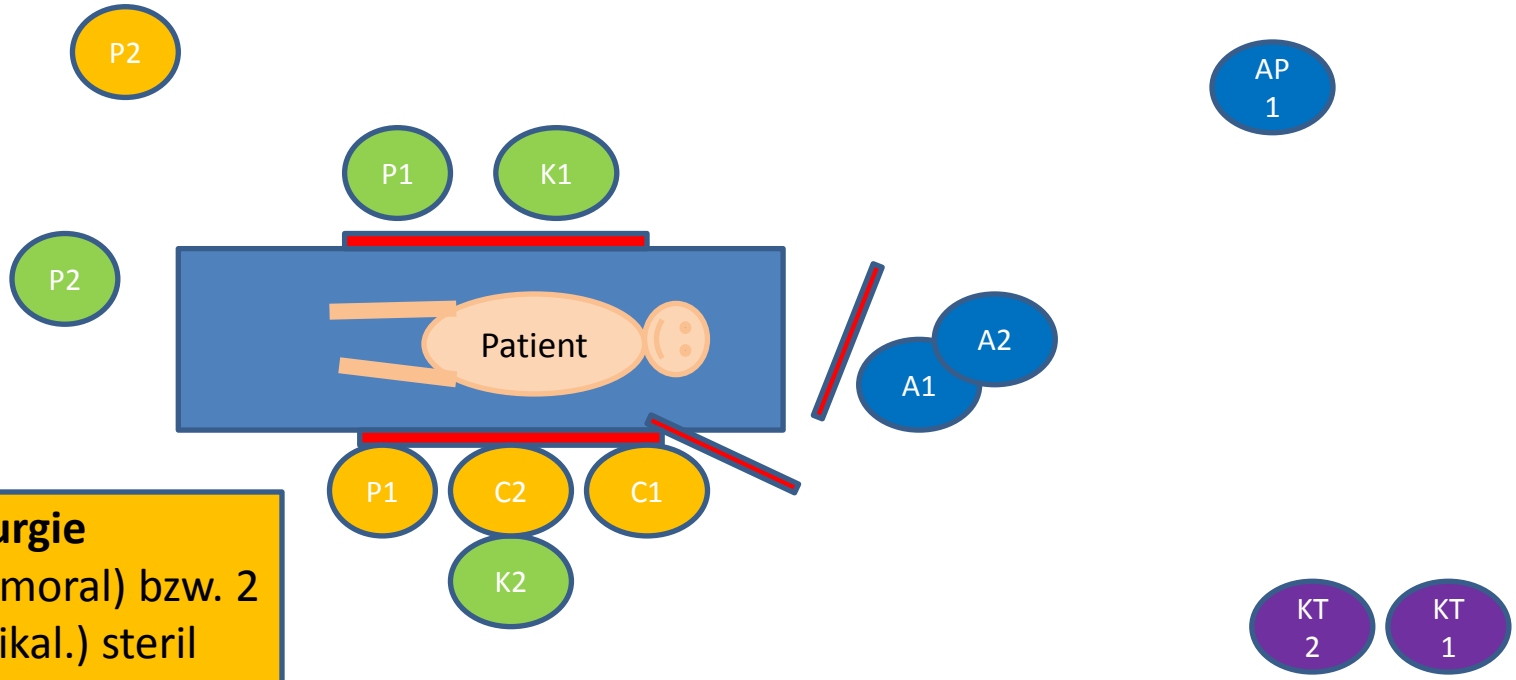
MARTIR

Strahlenschutzmittel



HGZ – Klinikum Nürnberg
Foto: B. Drescher

Personen und deren Position im OP



Herzchirurgie
1 Arzt (femoral) bzw. 2 Ärzte (apikal.) steril
1 Pfl.kraft steril
1 Pfl.kraft unsteril

Anästhesie
1 Arzt. ständig vor Ort
1 OA Anäs temporär
1 Pfl.kraft ständig vor Ort

Kardiologie
2 Ärzte steril (femoral/apikal.)
1 Pfl.kraft steril
1 Pfl.kraft unsteril

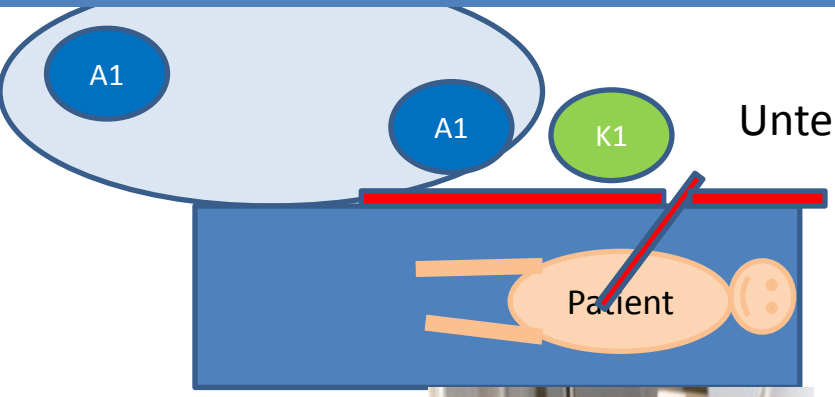
Kardiotechnik
1 Kardiotechn. Steril
1 Kardiotechn. unsteril

Strahlenschutz 0,5 Pb

Klinikum Nürnberg; C. Guhl und B. Drescher

Was kann man tun?

Verbesserungspotential

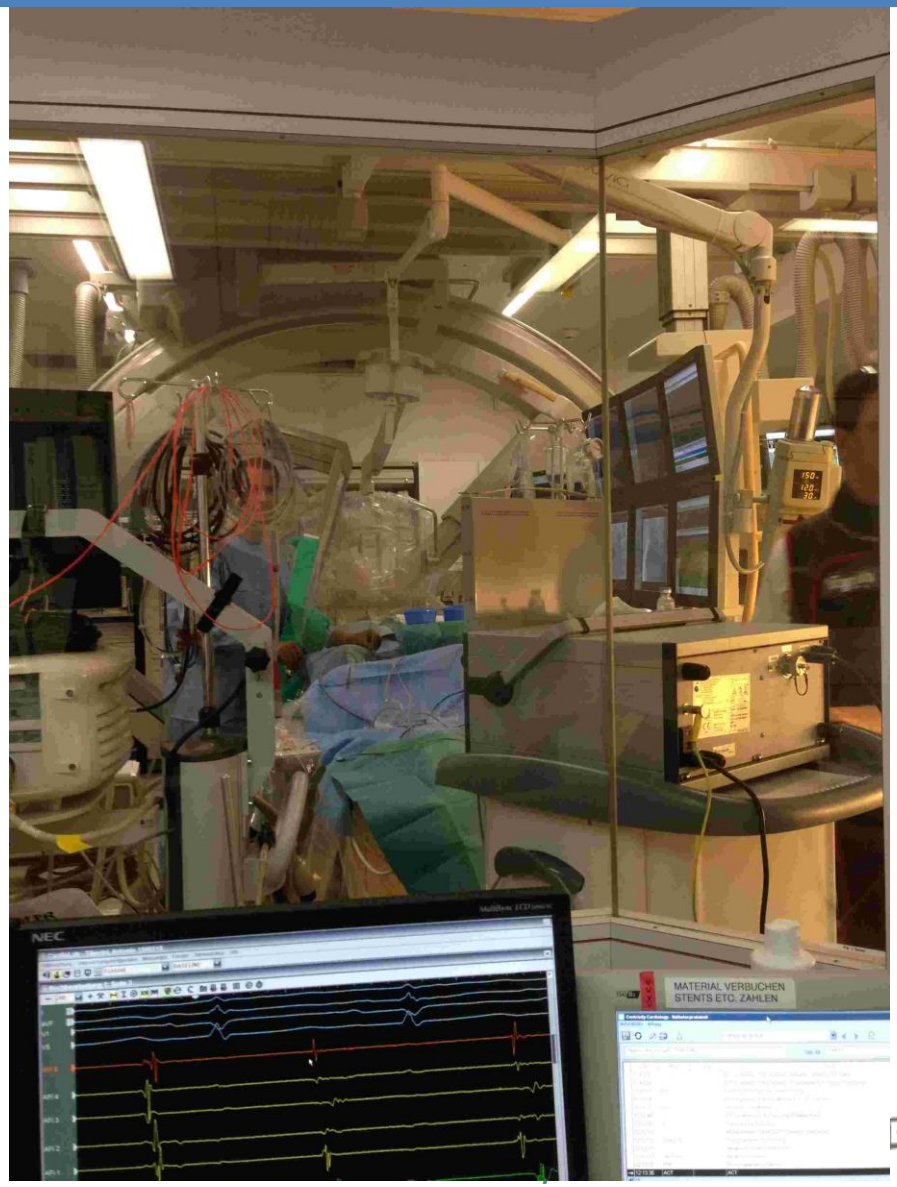


Untertischstrahlenschutz

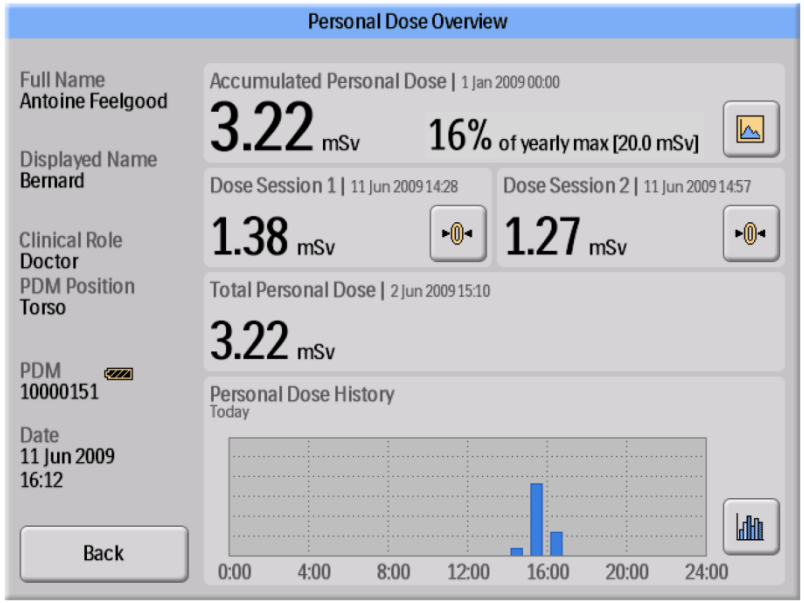
Mobile Bleiglaswände

Pb-Glasscheibe

Kabine 1,8mm Pb-Gleichwert



Unforce RaySafe 2i



PDM – personal dose meter

3600s Speicher

Speichert pro Sek. Dosisleistung und akkumulierte Dosis

Mehr Speicher in Basisstation

Übertragung an Auswertesoftware

Protokoll Live Dosimetrie

Angioanlage:	
Nr.	
Datum	
Zeit	
Logbuchnummer	
Untersuchungsart	Rückseite, bitte wenden

	Personendosis [µSv]	
Arzt_1		grün
Arzt_2		blau
Arzt_3		violett
Assistenz_steril		orange
Assistenz_unsteril		weiss
Anästhesie_Arzt		rot
Anästhesie-Pflege		braun
Sonstige_1		pink
Sonstige_2		grau

Strahlenschutzmittel	JA	NEIN
Mobilde Wand		
Untertischschutz		
Hängeschild		

Dosisreferenzwerte	
DFP [dGy cm²]	
Zeit [s]	
Bilder [Anzahl]	

diagnostische Untersuchungen

	Cerebrale Angiographie
	Carotisangiographie 4 Gefässe
	Angiographie der oberen Extremitäten
	Pulmonalisangiographie
	Selektive abdominale Angiographie
	Mesenterialangiographie
	Nierenangiographie
	Angiographie der aorto-iliakalen Gefässe
	Arteriographie des Beckengürtels
	Arteriographie der Hüfte
	Angiographie der unteren Extremitäten
	Coronarangiographie

therapeutische Untersuchungen

	Biliäre Drainage und Dilatation
	Hepatische Embolisation
	Embolisation der oberen Extremitäten
	Embolisation der Bronchialarterien
	Embolisation der Beckenarterien
	Embolisation der Hirnarterien
	PTA2 cerebral
	PTA renal
	PTA iliacal
	PTA der unteren Extremitäten
	PTCA3
	Vertebroplastie
	Nephrostomie
	ERCP4

en

HKL Live-Dosimetrie

Assist. Steril	StrSchM_8	StrSchM_7	StrSchM_6	StrSchM_5	StrSchM_4	StrSchM_3	StrSchM_2	StrSchM_1	Assist. Steril
	0,9	12,5	3,8	3,8	1,8	16,3	16,1	2,5	
		2,2	6,5	1,4	2	14		69,6	
		0,5	2,2	2	3,7			18,9	
		8,1	2,7	0,9	2,6			28,2	
		3,8	0	1,8	12,3			96	
		4,4		0,2	14			6,8	
				1,4	13,5			23,6	
				1,9	24,1			312,5	
Einheit				5,1					
[µSV]				0,1					
				2					
				2,6					
				2,7					
				4					
				3,7					
				2,8					
				6,4					
				2,3					
				3,8					
				12,3					
				5,9					
				8,3					
				5					
				3,5					
				1,3					
				1,8					
				11,5					
				4,9					
				0,9					
				1,8					
				7,4					
				11,9					
				2,9					

Trageposition des Dosismeters:
linke Brust auf der Strahlenschutzschürze

beim Einsatz der Strahlenschutzmittel ist das Tragen einer **Pb-Glasbrille nicht notwendig**

bei 20µSv pro Untersuchung können circa 1000 Untersuchung im Jahr von einer Person assistiert werden

Vorraussetzuung ist das optimierte Verweden der Strahlenschutzmittel!

Assist. Steril									Assist. Steril
MAX	0,9	12,5	6,5	12,3	24,1	16,3	16,1	312,5	MAX
MEDIAN	0,9	4,1	2,7	2,8	8	15,15	16,1	25,9	MEDIAN

	Kabine	Wand Untertisch Scheibe	Wand Untertisch	Wand	Untertisch Scheibe	Scheibe	Untertisch	ohne

HKL Live-Dosimetrie

ARZT	StrSchM_8	StrSchM_7	StrSchM_6	StrSchM_5	StrSchM_4	StrSchM_3	StrSchM_2	StrSchM_1	ARZT
	0	0	2,8	0	28,6	32,7	193	36,6	
		0	15	4,4	14,5	58,3		86,9	
		0,1	24,4	5,7	20,4			98,1	
Einheit		0,1	35,7	7,8	22,9			160,7	
[µSV]		0,4	58,3	10,6	41,3			193,1	
		21,1		11,9	46,4			200	
				17,8	46,8			201,3	
				20,2	71,6			600,8	
				23,9					
				26,9					
				27,8					
				35,2					
				47,2					
				47,5					
				53,4					
				54,9					
				59					
				64,7					
				65,2					
				69,2					
				72,2					
				90,3					
				94					
				115,4					
				131,8					
				155,3					
				171,8					
				187,2					
				192					
				195,9					
				227					
				350					
				512,1					

Trageposition des Dosismeters:
linke Brust auf der Strahlenschutzschürze

Augenlinse **ohne** Schutz mit **PB-Brille** für 20mSV im Jahr

bei 100µSV 200 Untersuchungen
bei 50µSv 400 Untersuchungen
bei 10µSV 2000 Untersuchungen

Empfehlung :
Kabine verwenden

oder

Pb-Glasbrille für den untersuchungsführenden Arzt

Konsequentes Verwenden der Strahlenschutzmittel

Position der mobilen Strahlenschutzwand optimieren

ARZT									ARZT
MAX	0	21,1	58,3	512,1	71,6	58,3	193	600,8	MAX
MEDIAN	0	0,1	24,4	59	34,95	45,5	193	176,9	MEDIAN
	Kabine	Wand Untertisch Scheibe	Wand Untertisch	Wand	Untertisch Scheibe	Scheibe	Untertisch	ohne	

Exposition der Augenlinsen

Exposition der Augenlinse des Untersuchers und Effizienz der Strahlenschutzmittel bei fluoroskopischen Interventionen

Exposition of the Operator's Eye Lens and Efficacy of Radiation Shielding in Fluoroscopically Guided Interventions

Autoren M. Galster[1], C. Guhl[2], M. Uder[3], R. Adamus[1]

Institute
[1] Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Klinikum Nürnberg-Nord, Nürnberg
[2] Institut für Medizinische Physik, Klinikum Nürnberg
[3] Radiologisches Institut, Universität Erlangen

Schlussfolgerung: Die Exposition der Augenlinse kann bei konsequenter Anwendung der Strahlenschutzmittel auch unterhalb der neuen Grenzwerte der ICRP gehalten werden.

Galster M et al. Exposition der Augenlinse… Fortschr Röntgenstr 2013; 185: 474–481

HKL TEAMS

Arzt_1 [µSV]	Ass_st [µSV]	Ass. [µSV]	DL-Zeit [s]	DAP [mGycm²]	Serien	Bilder	mW	UTS	Schild	Bemerkung Personendosis
201,3	23,6		321	115526	11	1864				ohne StrSchM
200	6,8	5,8								ohne StrSchM
192	0,9	3,1	1504	138639			1			
90,3	8,3	4	1412	209830	48	4453	1			nach Optimierung
71,6	24,1	0,1	398	137807	10	1444		1	1	
58,3	0	4,2	648	82915	22	2117	1	1		
58,3	14	7,7							1	
46,8	13,5							1	1	
46,4	14	5,1						1	1	
35,2	2,6	0,2					1			
32,7	16,3	1,5							1	
14,5	2	2,4	224	73356	9	1415		1	1	
0	3,8	2,3					1			
94	5	3,7	1730	15224	17	1216	1			Coro optimiert
24,4	2,2	0,6	90	41798	10	763	1	1		
23,9	5,1	0,4	216	62255	12	904	1			
7,8	0,9	1,1	449	31981	18	979	1			
5,7	2	0,4	92	39750	10	967	1			
4,4	1,4	0,1					1			
			826	164826	18	1171				
21,1	4,4	80,2	358				1	1	1	optimiert
0,4	3,8	1,8	348	55558			1	1	1	
0,1	0,5	9,1	763	20145			1	1	1	
0,1	8,1	3,4					1	1	1	
0	12,5	3					1	1	1	
0	2,2	0,1	650	20647			1	1	1	
193	16,1	1,7	472	158008	17	1135		1		Trainingsbedarf
160,7	28,2		817	110749	26	1230				
98,1	18,9		1097	261677	51	3257				
36,6	2,5	0	114	16798	15	1019				
155,3	1,8	0,4					1			Anpassung mobiler Wand
115,4	3,5	51,5	392	44214			1			
65,2	3,8	3,5					1			
41,3	12,3	2,5	471	127085	10	1333		1	1	
27,8	2	0	701	96571	17	1430	1			
17,8	1,4	2,4	422	42123	19	1442	1			
11,9	0,2	3,2	241	23991	14	931	1			
600,8	312,5	77,5	2522	235365	10	784				Anpassung mobiler Wand
227	7,4	8,4	393	147257			1			
195,9	1,8	5,6		60793			1			
171,8	11,5	1,2	188	82070	14	846	1			

HKL TEAMS

17,8	1,4	2,4	422	42123	19	1442	1			
11,9	0,2	3,2	241	23991	14	931	1			
600,8	312,5	77,5	2522	235365	10	784				**Anpassung mobiler Wand**
227	7,4	8,4	393	147257			1			
195,9	1,8	5,6		60793			1			
171,8	11,5	1,2	188	82070	14	846	1			
131,8	1,3	4,6					1			
72,2	5,9	1,4	435	78373	27	1540	1			
69,2	12,3	5,5	998	179894	40	2539	1			
64,7	2,3	0					1			
59	6,4	1,2					1			
53,4	3,7	1,1	123	79730	14	970	1			
47,5	4	0,8	240	47570	14	801	1			
35,7	2,7	3,1	169	16227	13	709	1	1		
28,6	1,8	0	178	20369	16	896	0	1	1	
26,9	0,1	29,8	582	12957			1			
22,9	2,6	1,5	163	42977	15	907		1	1	
20,4	3,7	0,2	289	70040	14	890		1	1	
15	6,5	2,6	518	101042	19	1413	1	1		
	14,6		515	68808	21	1726	1			
10,6	1,8	1,7	146	62284	15	1218	1			**mehr Untersuchungen!**
2,8	3,8	2,1	190	60397	16	1215	1	1		
0	0,9	0,1								**Kabine**
512,1	2,9	0,6	543	96940	19	1680	1			**Anpassung mobiler Wand**
350	11,9	4,6					1			
187,2	4,9	1,2					1			
54,9	2,8	0,1	372	53465	16	928	1			
47,2	2,7	0,1	204	76073	16	1256	1			
20,2	1,9	1,2	1238	74487	29	1363	1			
193,1	96	2,7								
86,9	69,6	1,4								

Dosis „Patienten und Personal“

Arzt_1	Assistenz_steril	Assistenz	DAP [mGycm²]	DL-Zeit [s]	Bilder	Wand	Untertisch	Schild	Kabine
7,8	0,9	1,1	31981	449	979	1			
47,2	2,7	0,1	76073	204	1256	1			
	14,6		68808	515	1726	1			
4,4	1,4	0,1				1			
54,9	2,8	0,1	53465	372	928	1			
14,5	2	2,4	73356	224	1415		1	1	
171,8	11,5	1,2	82070	188	846	1			
2,8	3,8	2,1	60397	190	1215	1	1		
35,7	2,7	3,1	16227	169	709	1	1		
193	16,1	1,7	158008	472	1135		1		
22,9	2,6	1,5	42977	163	907		1	1	
24,4	2,2	0,6	41798	90	763	1	1		
47,5	4	0,8	47570	240	801	1			
53,4	3,7	1,1	79730	123	970	1			
5,7	2	0,4	39750	92	967	1			
10,6	1,8	1,7	62284	146	1218	1			
36,6	2,5	0	16798	114	1019				
11,9	0,2	3,2	23991	241	931	1			
227	7,4	8,4	147257	393		1			
200	6,8	5,8							
115,4	3,5	51,5	44214	392		1			
64,7	2,3	0				1			
65,2	3,8	3,5				1			
155,3	1,8	0,4				1			
26,9	0,1	29,8	12957	582		1			
131,8	1,3	4,6				1			
195,9	1,8	5,6	60793			1			
28,6	1,8	0	20369	178	896		1	1	

Tab. 3: Diagnostische Referenzwerte für CT-Untersuchungen an Erwachsenen pro Scanserie

CT-Untersuchungsart	$CTDI_{Vol}$ * [mGy] zur Orientierung	*DLP* ** [mGy x cm] pro Scanserie
Hirnschädel	65	950
Gesichtsschädel (Tumordiagnostik)	22	250
Gesichtsschädel (Sinusitis)	9	100
Thorax	12	400
Lendenwirbelsäule (Bandscheibe axial)	42	250
Lendenwirbelsäule (Knochen-Spirale)	16	500
Oberbauch	20	450
Abdomen	20	900
Becken	20	450

* $CTDI_{Vol}$: effektiver gewichteter CT-Dosisindex

** *DLP*: Dosis-Längen-Produkt

DRW CH

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

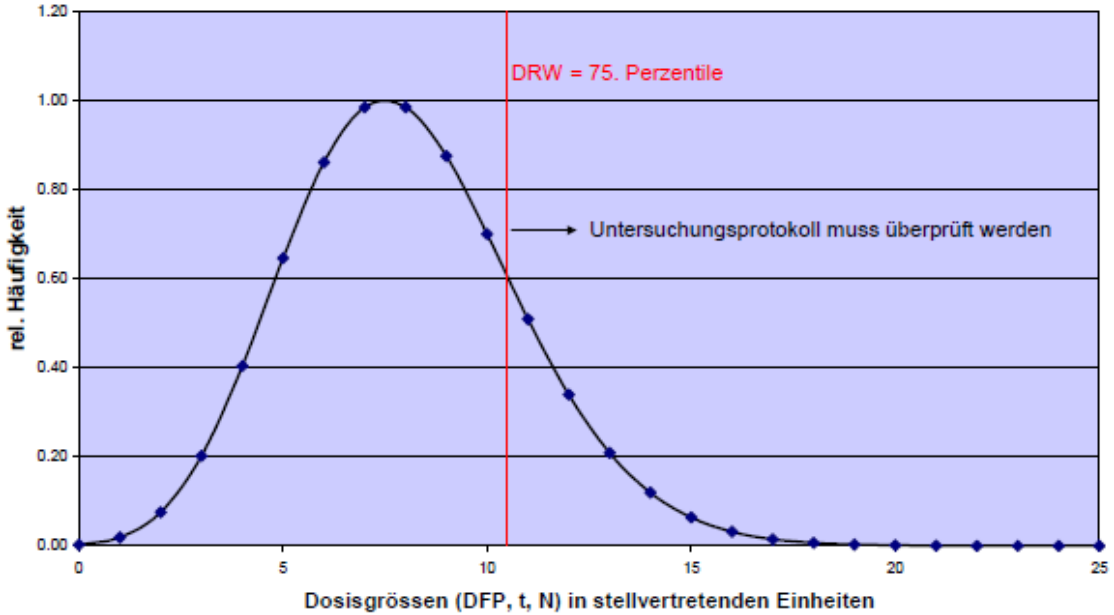
Eidgenössisches Departement des Innern EDI

Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Verbraucherschutz

Abteilung Strahlenschutz
www.str-rad.ch

Referenz / Aktenzeichen: R-06-05md.doc
Erstellt: 31.01.2008
Revisions-Nr.

Abbildung 1: Definition der DRW auf der Basis einer gemessenen Verteilung



DRW – Zuordnung?

Tabelle 1: DRW und Zielgrössen für Erwachsene

	Untersuchung / Fragestellung	D CTI
1	**Schädel / Hirn** Standardabklärungen, Metastasensuche, Hirn-abszess, …	
2	**Hirn (Gefässe)** Blutungen, Aneurysmata, AVM (Arteriovenöse Malformationen), …	
3	**Gesichtsschädel, Sinus** Traumata, Sinusitis-Befund, …	
4	**Schädelbasis, Felsenbeine** Traumata, Cholesteatom, …	
5	**Hals, HWS (Weichteil, ossär)** Adenopathie, Abszess-Suche, …	
6	**Hals (Gefässe)** CT-Angio, Vaskuläre Dissektionen, …	
7	**Schulter (Weichteil, ossär)** Traumata, CT-Arthrographie, …	
8	**Thorax (Gewebe, ossär, HR)** Infiltrate, Adenopathie, Herdsuche, …	
9	**Thorax (Gefässe)** LE (Lungenembolie), …	
10	**Thorax + Oberbauch** Lungen-CA, Meta-Suche, …	
	Abdomen (Oberbauch)	

10	**Thorax + Oberbauch** Lungen-CA, Meta-Suche, …	
11	**Abdomen (Oberbauch)** Leber, Milz, Pankreas, Meta-Suche, …	
12	**Abdomen (O'bauch, Gefässe)** Leber, Milz, Pankreas, Meta-Suche, Gefäss-pathologie, …	
13	**Abdomen/Becken** Standardabklärungen, Notfall (unklares Abdomen), Abszess, retroperitoneale Lymphadenopathie, …	
14	**Abdomen/Becken (Gefässe)** CT-Angio, Gefässsituation, …	
15	**Becken (ossär)** Traumata, Missbildungen, …	
16	**Becken (Gefässe)** CT-Angio, Gefässsituation, …	
17	**Thorax / Abdomen / Becken** Traumata, Polyblessé, Aorta, …	
18	**Lendenwirbelsäule** Traumata, Frakturen, ossäre Veränderungen, …	
19	**Untere Extremität (Gefässe)** Angio-CT, …	
20	**Herz (Angio-CT)** Kardiovaskuläre Abklärungen, Thoraxschmerzen, Herzinsuffizienz, …	
21	**Herz (Kardio-CT)** Calcium-Scoring	

Beispiel CT-Abdomen

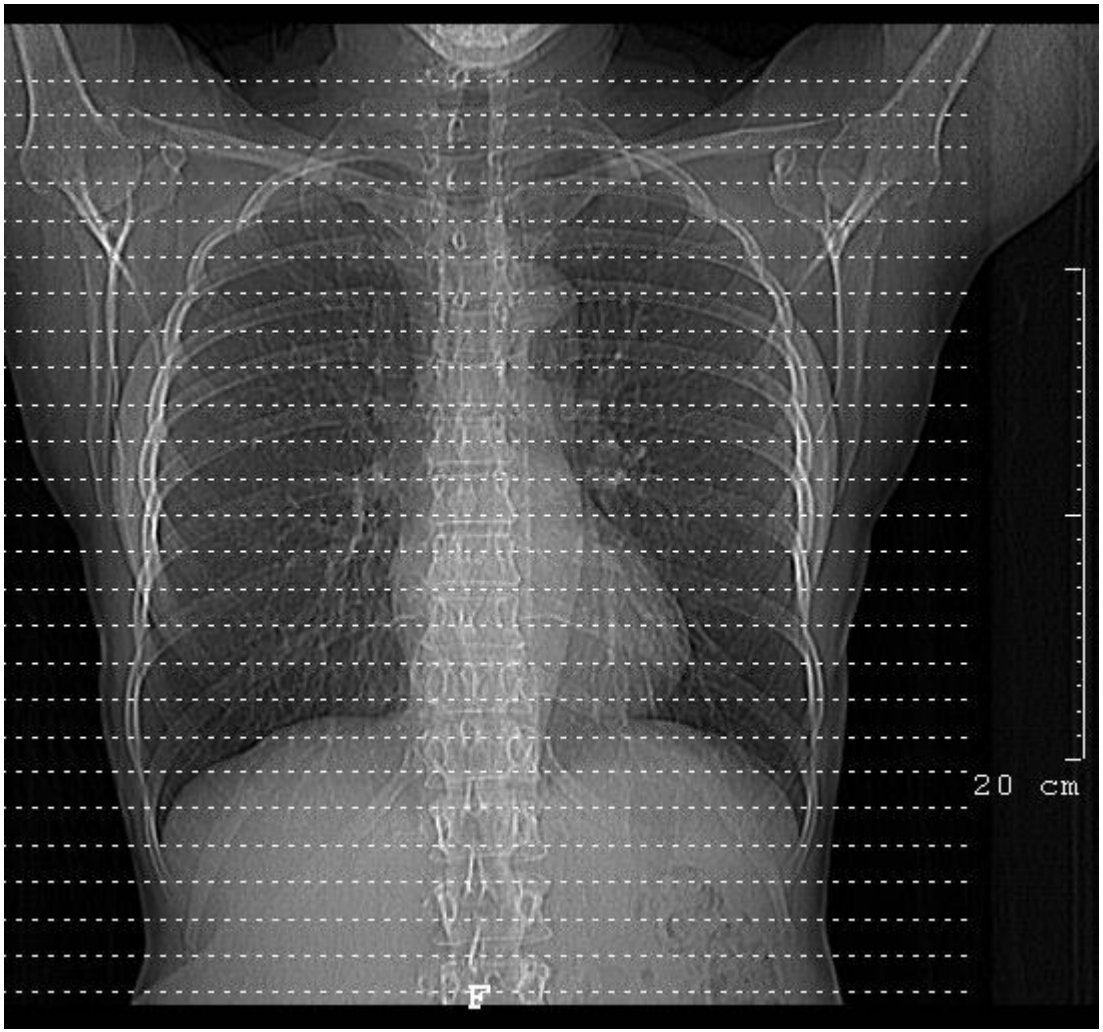
n = 50	CT Abdomen				Referenzwerte			
	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy x cm)	Faktor	eff. Dosis [mSv]	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy x cm)	Faktor	eff. Dosis [mSv]
Mittelwert	9,13	469,21	0,015	7,04				
3. Quartile	10,67	533,45	0,015	8,00	15,00	650,00	0,015	9,75
1. Quartile	6,75	326,38	0,015	4,90	10,00	350,00	0,015	5,25
Median	8,15	425,00	0,015	6,38				
Standartabweichung	3,67	208,54	0,015	3,13				
Minimum	5,53	210,00	0,015	3,15				
Maximum	22,78	1330,70	0,015	19,96				

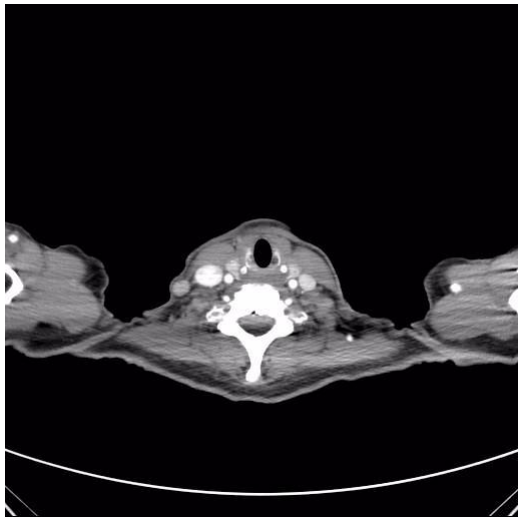
Beispiel CT-Thorax

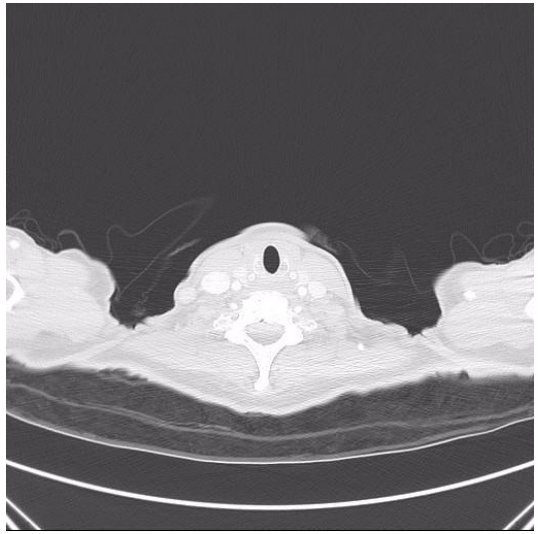
n = 50	CT Thorax			
	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy x cm)	Faktor	eff. Dosis [mSv]
Mittelwert	7,22	309,67	0,014	4,34
3. Quartile	8,3725	342,2	0,014	4,79
1. Quartile	5,12	229,40	0,014	3,21
Median	6,78	291,55	0,014	4,08
Standartabweichung	3,00	131,03	0,014	1,83
Minimum	3,34	132,10	0,014	1,85
Maximum	18,25	777,70	0,014	10,89

Referenzwerte			
CTDIvol (mGy)	DLP (mGy x cm)	Faktor	eff. Dosis [mSv]
10,00	400,00	0,014	5,60
5,00	250,00	0,014	3,50

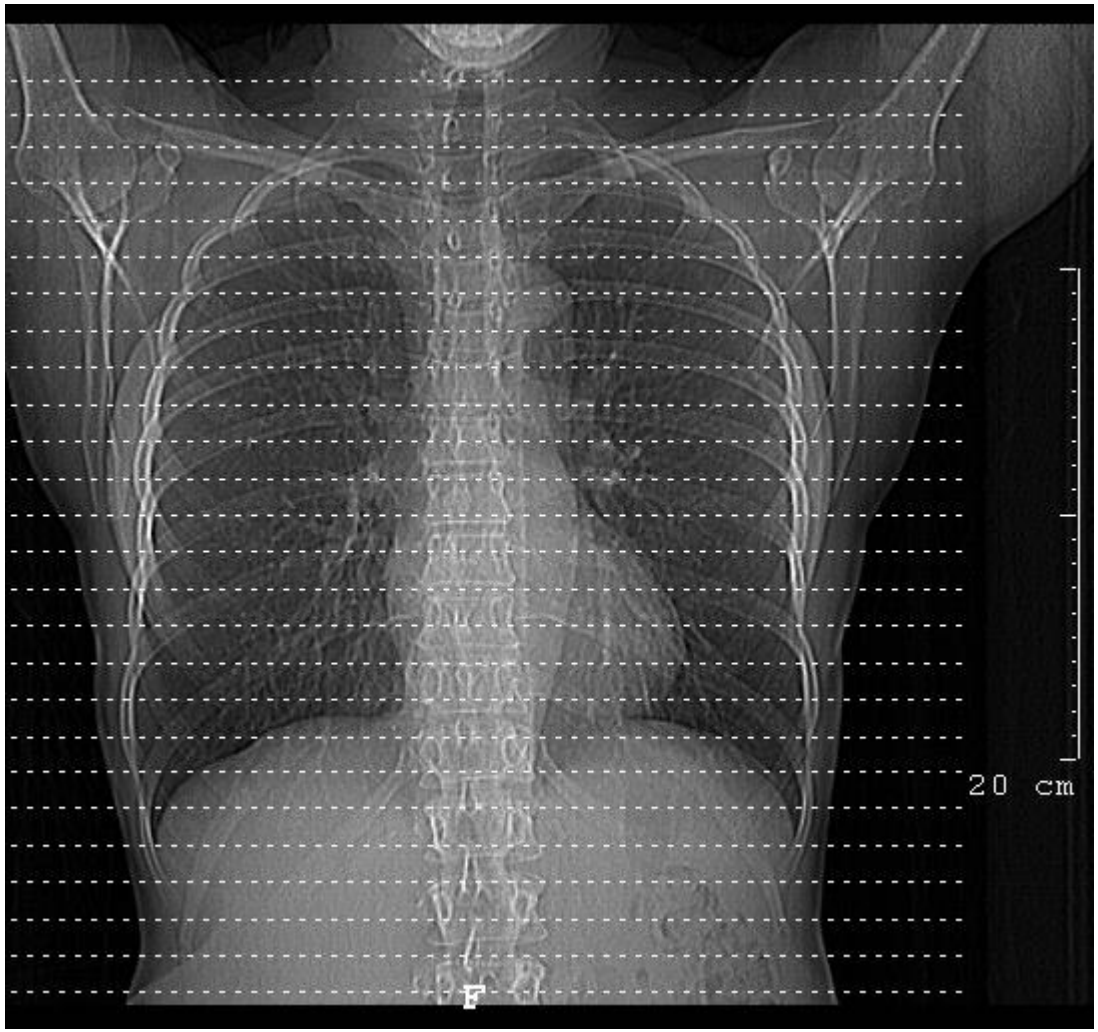
„Einblendung“ am CT







„Einblendung“ am CT



Rechenbespiel Thorax:

Standardlänge	30 cm
„Sicherheitssaum“	2 * 1,5 cm

Entspricht 10% mehr Dosis

Training

Optimierung

- Automatische Dosiserfassung der Patientendosis
- Korrektur von Körpergewicht, -größe
- Zuordnung zu den richtigen DRW
- (Ständige) Live-Dosimetrie des Personals

? Geeignete IT-Werkzeuge

- Auswahl/Einsatz der Strahlenschutzmittel
- Anpassung von Patientenprotokollen
- Training und Schulungsmaßnahmen

Wer hat denn die Zeit dafür?

Zusammenfassung / Diskussion

- Problemfelder sind bekannt
- Lösungen sind beschrieben
- Umsetzung ist schwierig
  - Wer fühlt sich angesprochen
  - Wer übernimmt die Initiative
  - Radiologe, Kardiologe, ?, ?, ?, ?
  - Passende Softwarelösungen?
- Sind sie gesetzlichen Grundlagen ausreichend?
- Brauchen wir verpflichtend einen MPE für die Röntgendiagnostik?

Noch genügend Kraft für die Diskussion?