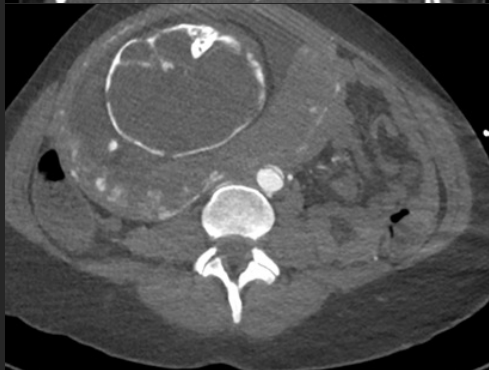
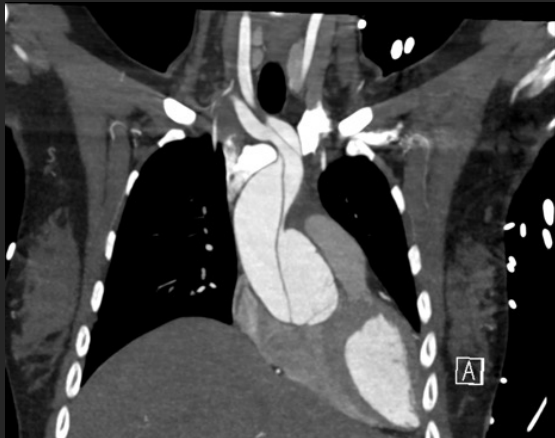


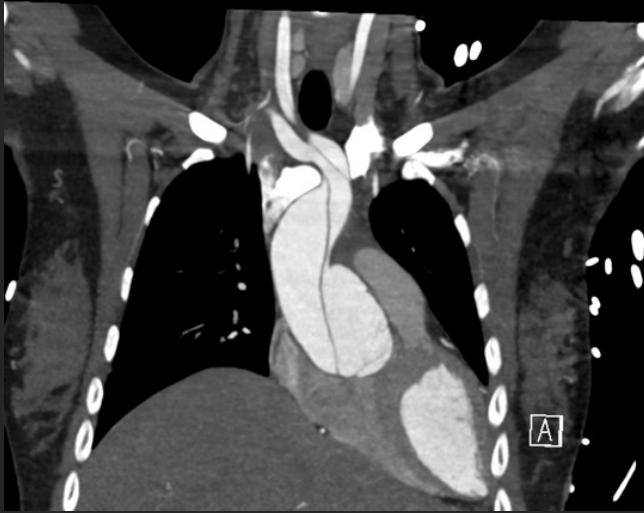


Einführung

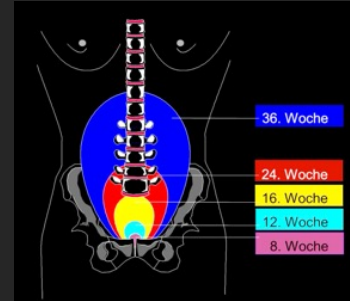
32. SSW (CTDI: 2,0 mGy / DLP gesamt: 218 mGy*cm)



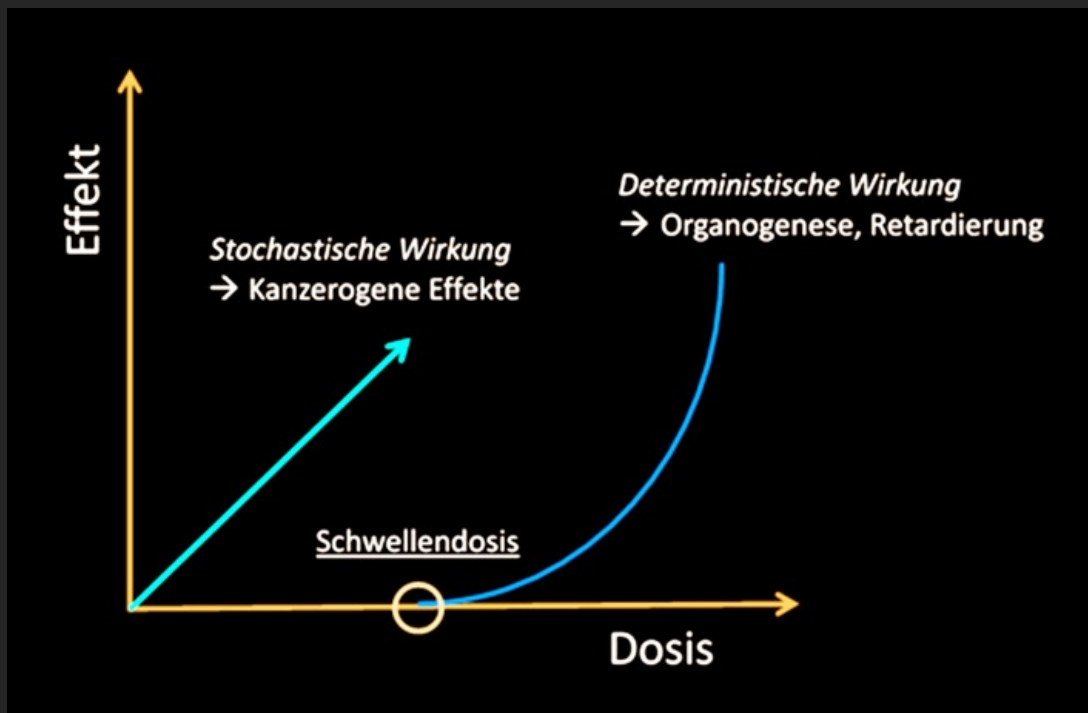
32. SSW (CTDI: 2,0 mGy / DLP gesamt: 218 mGy*cm)



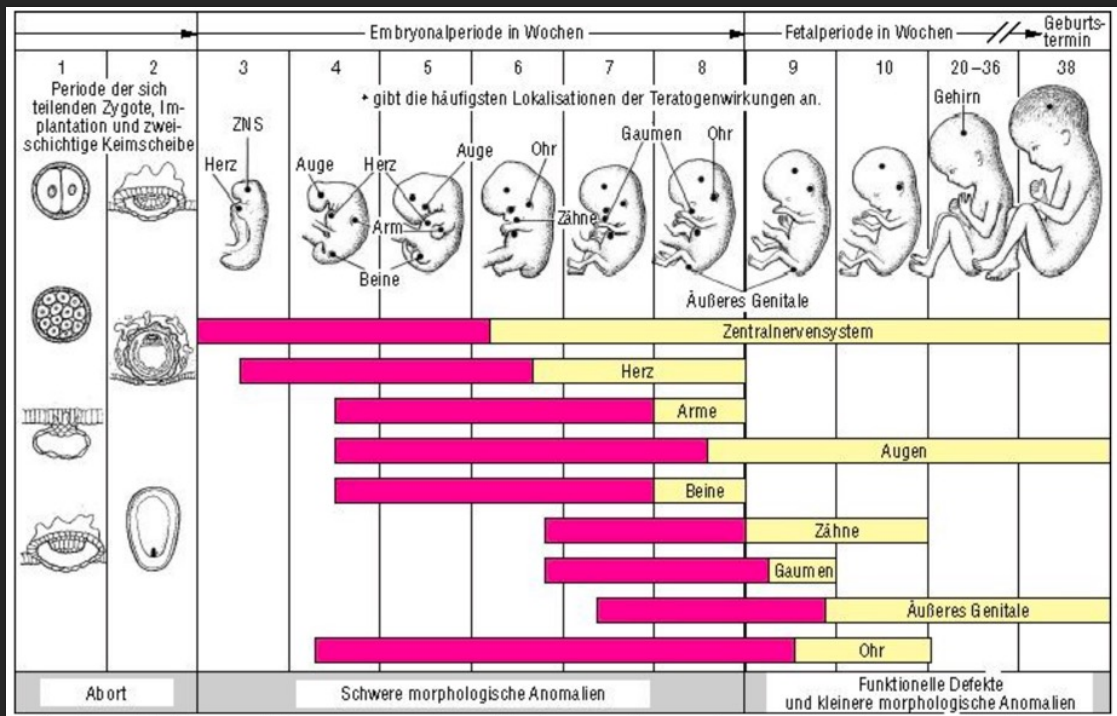
Organ bzw. Gewebe	H _T pro Serie [mSv]	Organ bzw. Gewebe	H _T pro Serie [mSv]
Gehirn	0,3	Oberes Colon	3,6
Speicheldrüse	5,6	Thymus	4,0
Schilddrüse	7,3	Milz	3,9
Brust	4,3	Pankreas	3,4
Oesophagus	4,0	Nebennieren	3,3
Lunge	4,2	Nieren	3,9
Leber	3,9	Dünndarm	3,5
Magen	3,9	Uterus	4,4
Unteres Colon	3,1	Prostata	0,0
Testes	0,0	Gallenblase	3,4
Ovarien	3,2	Herz	3,6
Blase	3,5	Ob. Atemwege	7,3
Knochenmark	2,7	Mundschleimh.	5,6
Skelett	5,1	Lymphknoten	2,6
Haut	2,3	Muskel	2,6
		Augenlinsen	0,2



Stochastische und deterministische Strahlenwirkungen



Embryogenese / Fetogenese



Sandra Krotmeier Bachelor Arbeit
Ein neues Leben entsteht - Die physiologischen Veränderungen von der Frühentwicklung bis zum Neugeborenen
www.alex-riemer.de

Gesundheitsauswirkungen für das ungeborene Kind Deterministische Strahleneffekte

Der Unfallchirurg

Leitthema

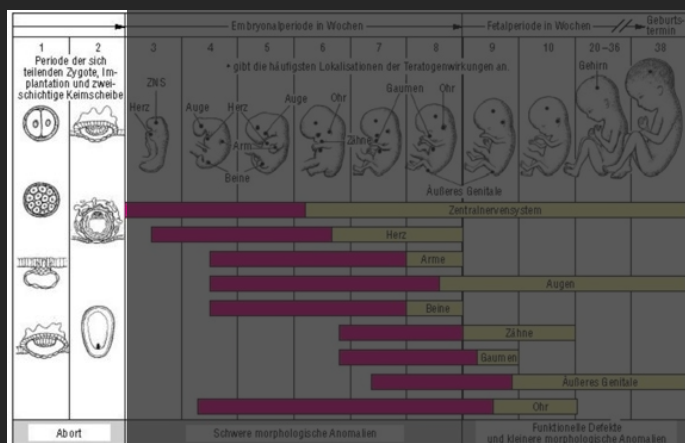
Die (schwer) verletzte schwangere Patientin aus Sicht der Radiologie

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.
DGMP- und DRG-Bericht

Deutsche Röntgengesellschaft
Gesellschaft für Medizinische Radiologie e.V.

Pränatale Strahlendosis aus medizinischer Indikation
Dosisermittlung, Folgerungen für die Arzt/Ärztin und Schwangere

Entwicklungsstadium	≤20 mSv	>20-100 mSv	>100 mSv	Risikoeffizient pro Dosis
Präimplantation 1.-2. Woche	Keine	Bisher kein Nachweis eines Spontanaborts	Abort möglich	0,1 % pro mSv



Gesundheitsauswirkungen für das ungeborene Kind

Deterministische Strahleneffekte



Der Unfallchirurg

Leitthema

Die (schwer) verletzte schwangere Patientin aus Sicht der Radiologie

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

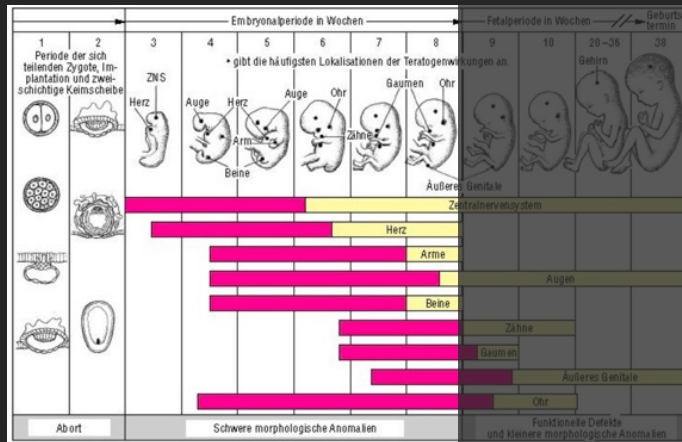
DGMP- und DRG-Bericht

Deutsche Röntgengesellschaft Gesellschaft für Medizinische Radiologie e.V.

Pränatale Strahlenexposition aus medizinischer Indikation
Dosisermittlung, Folgerungen für die Ärztin/den Arzt und Schwangere

www.alex-riemer.de

Entwicklungsstadium	≤20 mSv	>20–100 mSv	>100 mSv	Risikoeffizient pro Dosis
Präimplantation 1.–2. Woche	Keine	Bisher kein Nachweis eines Spontanaborts	Abort möglich	0,1 % pro mSv
Organogenese 3.–8. Woche	Keine	Mögliche Effekte klinisch nicht erkennbar	Angeborene Fehlbildungen	0,05 % pro mSv



www.alex-riemer.de

Gesundheitsauswirkungen für das ungeborene Kind

Deterministische Strahleneffekte



Der Unfallchirurg

Leitthema

Die (schwer) verletzte schwangere Patientin aus Sicht der Radiologie

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

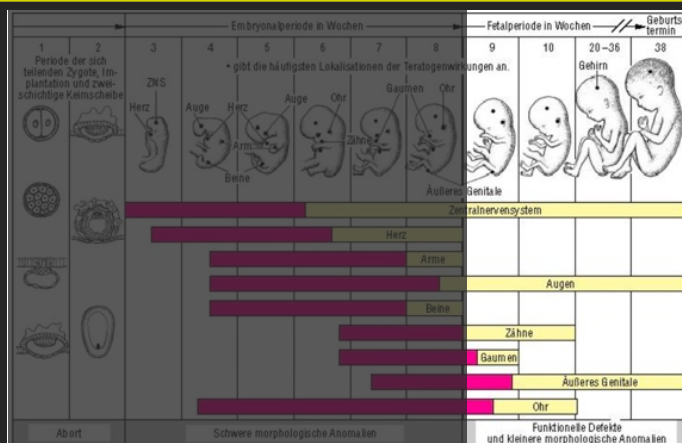
DGMP- und DRG-Bericht

Deutsche Röntgengesellschaft Gesellschaft für Medizinische Radiologie e.V.

Pränatale Strahlenexposition aus medizinischer Indikation
Dosisermittlung, Folgerungen für die Ärztin/den Arzt und Schwangere

www.alex-riemer.de

Entwicklungsstadium	≤20 mSv	>20–100 mSv	>100 mSv	Risikoeffizient pro Dosis
Fetogenese 9.–15. Woche	IQ-Reduktion sehr unwahrscheinlich	IQ-Reduktion	IQ-Reduktion	0,03 IQ pro mSv
16.–25. Woche	IQ-Reduktion sehr unwahrscheinlich	IQ-Reduktion	IQ-Reduktion	0,01 IQ pro mSv
Ab 27. Woche	Im Bereich der diagnostischen Dosen keine nachweisbaren Effekte			



www.alex-riemer.de

Gesundheitsauswirkungen für das ungeborene Kind

Stochastische Strahleneffekte



Der Unfallchirurg

Leitthema

Die (schwer) verletzte schwangere Patientin aus Sicht der Radiologie

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

DGMP- und DRG-Bericht

Deutsche Röntgengesellschaft
Gesellschaft für Medizinische Radiologie e.V.

Pränatale Strahlenexposition aus medizinischer Indikation
Dosisermittlung, Folgerungen für die Ärztin/den Arzt und Schwangere

www.alex-riemer.de

Stochastische Strahleneffekte

Zusätzlich zur natürlichen Strahlenexposition absorbierte Dosis des pränatalen Organismus (mSv)

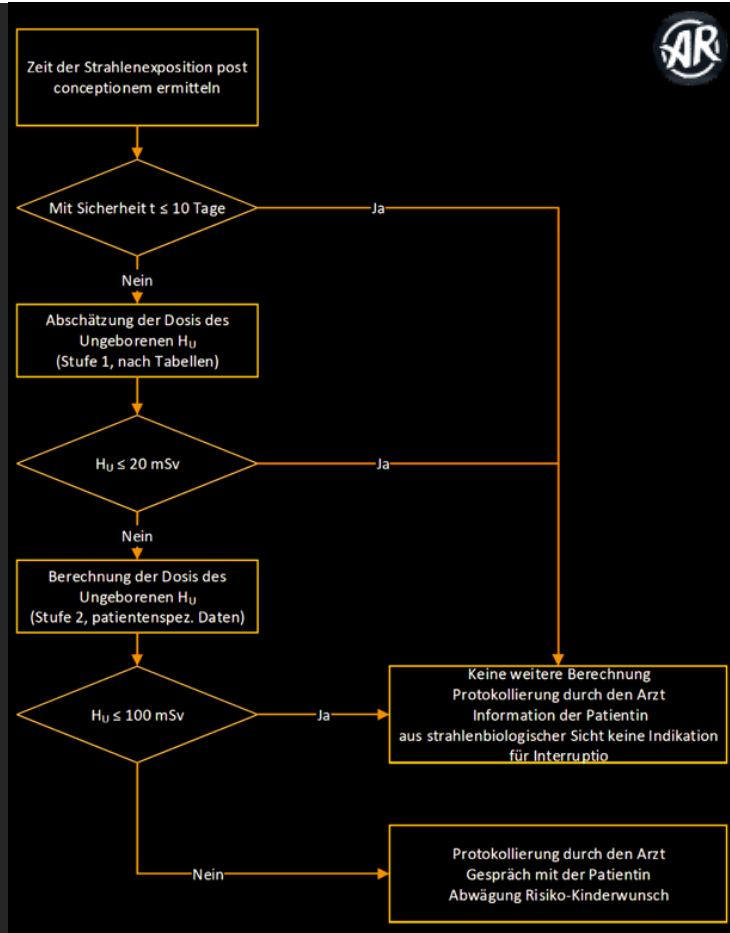
Dosisabhängige Wahrscheinlichkeit, nach intrauteriner Strahlenexposition keinen malignen Tumor zu entwickeln (Alter 0 bis 19 Jahre; %)

0-5	99,7
10	99,6
50	99,4
100	99,1



Grobe konservative Abschätzung der Uterus-/Fötus Dosis

Stufenkonzept



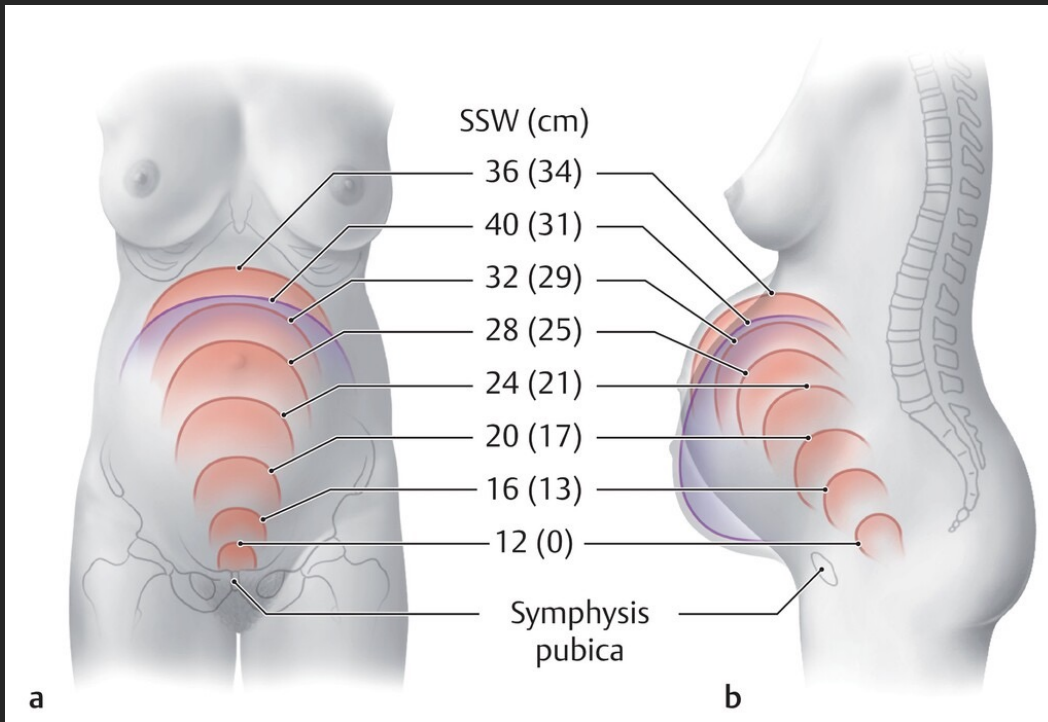
www.alex-riemer.de

Grobe konservative Abschätzung der Uterusdosis anhand des bei der Untersuchung dokumentierten Wertes für den $CTDI_{vol}$

Lage des Uterus	Konversionsfaktor zur Umrechnung des $CTDI_{vol}$ in eine Uterusdosis $f / \frac{mSv}{mGy}$
Teilweise oder ganz im Scanbereich	1,5 [1]
Angrenzend, aber sicher außerhalb des Scanbereichs	0,2 *
Sicher weit außerhalb des Scanbereichs (z.B. Schädel, Hals, untere distale und obere Extremitäten)	< 0,001

* Abschätzung anhand der Konversionsfaktoren aus CT-Expo [2] (z.B. Thorax+Oberbauch, LWS-Fraktur)

Fundus-Höhe in Relation zur Schwangerschaftswoche

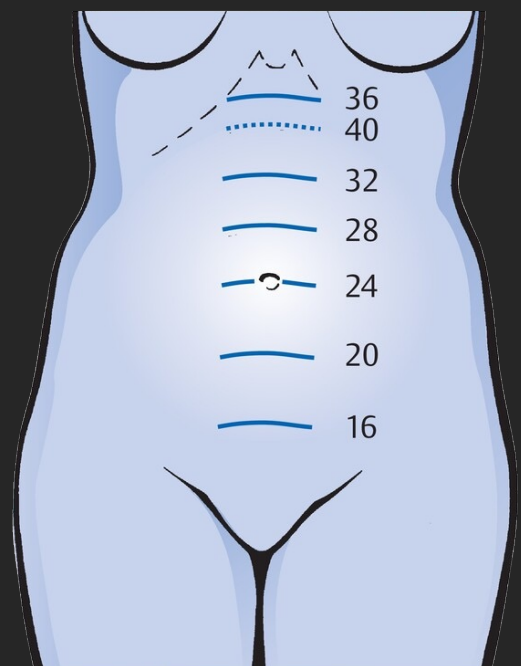


Gätje, R., Eberle, C., Scholz, C., Lübke, M., & Solbach, C. (2015). *Kurzlehrbuch Gynäkologie und Geburtshilfe* (2. aktualisierte). Thieme.

www.alex-riemer.de

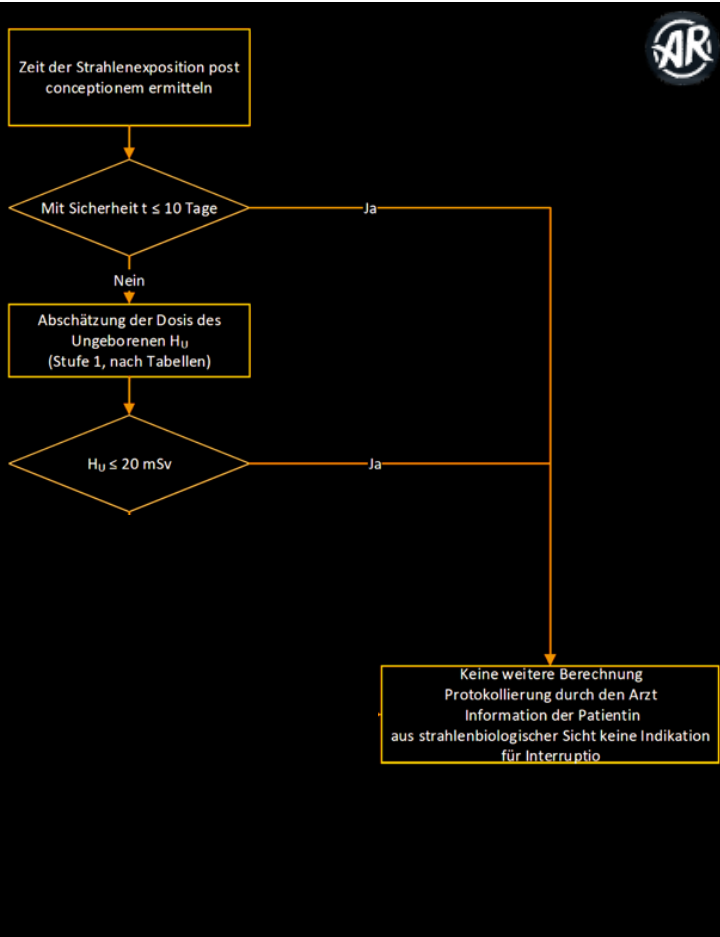
Beispiel für eine Grobe konservative Abschätzung

- 24. Schwangerschaftswoche
- CT-Lungenembolie
- CTDI_{vol}=7,61mGy
- Lage des Uterus/Fötus ist Angrenzend, aber sicher außerhalb des Scanbereichs → Konversationsfaktor = 0,2mSv/mGy



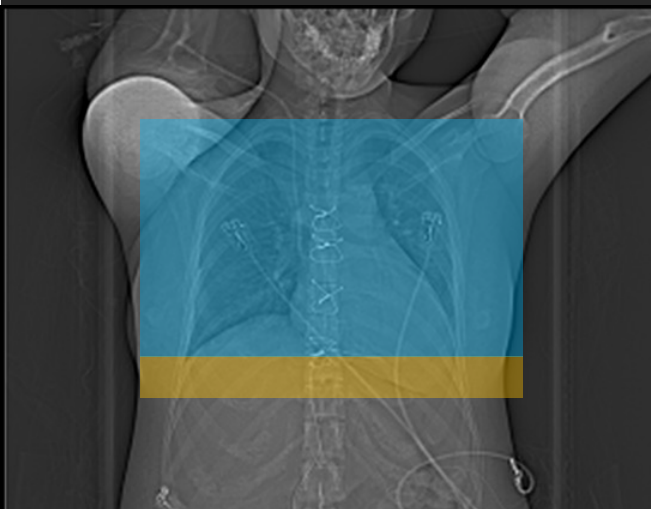
Grobe konservative Abschätzung:
7,61mGy x 0,2mSv/mGy = 1,52 mSv

Stufenkonzept



www.alex-riemer.de

Reduktion des Scanbereiches ist eines der effektivsten Strahlenschutzmaßnahmen in der CT !!!



-24% Uterusdosis wenn Scanbereich um **3cm verkürzt** wird

Table 2

Technical parameters simulated for the chest CT examination.

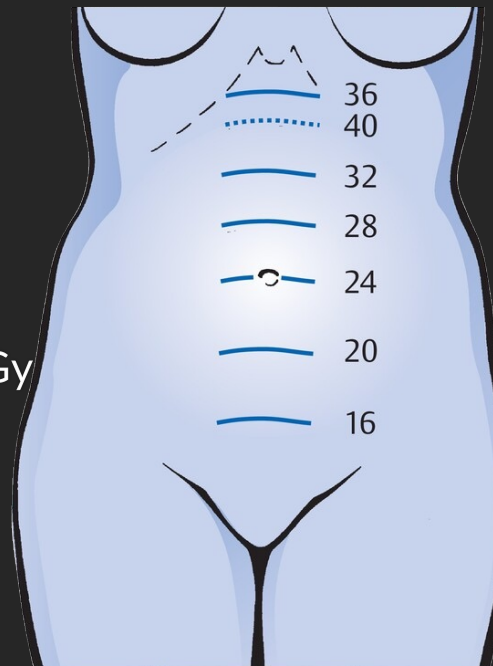
Parameters	Length [cm]	Uterus dose [μGy]	Dose reduction	Dose reduction in literature due to high Z garment
CTDI _{vol} : 10.4 mGy	32	39	-	Between -20% and -56%
Tension: 120 kV	31 (top)	39	0%	
Current: 200 mA	29 (bottom)	22	-24%	
Pitch: 1.375				
Rotation: 0.75 s				
Collimation: 40 mm				

Ryckx, N., Sans-Merce, M., Schmidt, S., Poletti, P. A., & Verdun, F. R. (2018). The use of out-of-plane high Z patient shielding for fetal dose reduction in computed tomography: Literature review and comparison with Monte-Carlo calculations of an alternative optimisation technique. *Physica Medica*, 48, 156–161. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.03.017>

www.alex-riemer.de

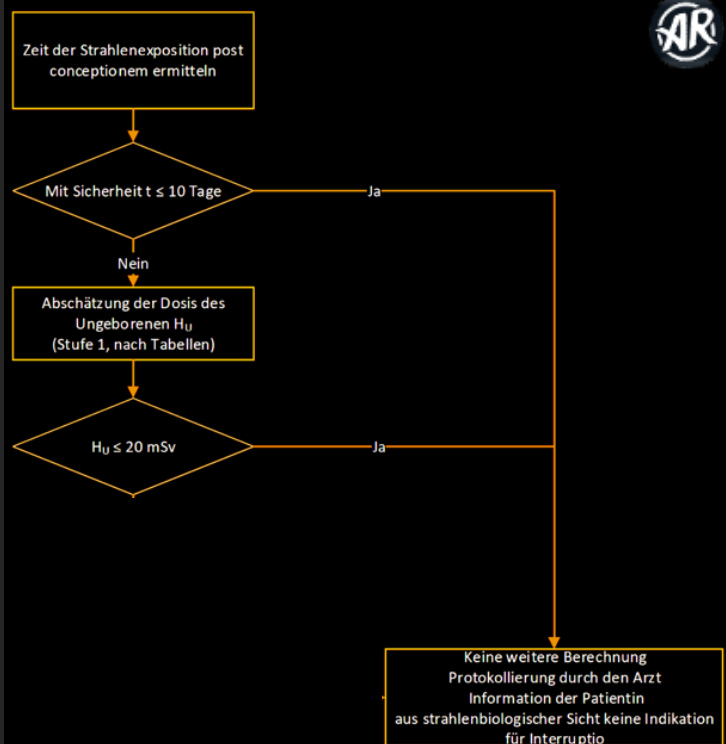
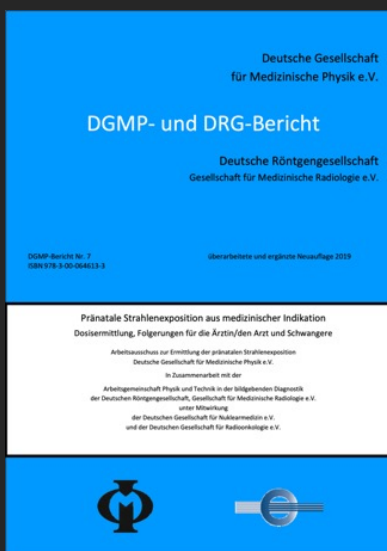
Beispiel für eine Grobe konservative Abschätzung

- 34. Schwangerschaftswoche
- CTA-Aorta
- CTDIvol=4,2mGy
- Lage des Uterus/Fötus ist Teilweise oder ganz im Scanbereich
- → Konversationsfaktor = 1,5mSv/mGy



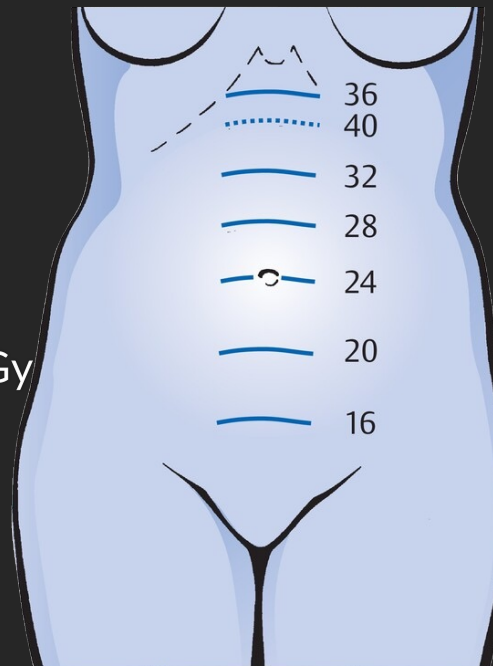
Grobe konservative Abschätzung:
4,2mGy x 1,5mSv/mGy = 6,3 mSv

Stufenkonzept



Beispiel für eine Grobe konservative Abschätzung

- 28. Schwangerschaftswoche
- CT-Abd-Becken
- CTDIvol=12mGy (**DRW**)
- Lage des Uterus/Fötus ist Teilweise oder ganz im Scanbereich
- → Konversationsfaktor = 1,5mSv/mGy



Grobe konservative Abschätzung:
12mGy x 1,5mSv/mGy = 18 mSv

Stufenkonzept

