



FORTBILDUNG FÜR STRAHLENSCHUTZBEAUFTRAGTE

Röntgendiagnostik

Donnerstag, 18. April 2024

Thema:
Spezielle Aspekte in der Kinderradiologie

Referentin:
RT Marion Ortner, MPHE
Med Campus IV
Kepler Universitätsklinikum



FOTO ©Siemens



Fortbildung für Strahlenschutzbeauftragte
Röntgendiagnostik



www.radiologie-koepenick.de

WORKSHOP: DOSISMINIMIERUNG UND EINSTELLTECHNIK IN DER KINDERRADIOLOGIE

RT Marion Ortner, MHPE

Kepler Universitätsklinikum GmbH Linz

Med Campus IV.

Kompetenzzentrum für Kinder- und Frauenradiologie

WILLKOMMEN IM KOMPETENZZENTRUM FÜR KINDER- UND FRAUENRADIOLOGIE KUK MED CAMPUS IV.



KINDER SIND KEINE KLEINEN ERWACHSENEN!

„Röntgenuntersuchungen bei Kindern unterliegen anderen Anforderungen als solche bei Erwachsenen. [...] Vertrautheit mit den für Kinder **spezifischen radiologischen Aspekten von Anatomie und Erkrankungen** sowie **der Strahlenschutz** sind zwei für diese Patientengruppe absolut notwendige Voraussetzungen, um größtmöglichen Nutzen bei geringstmöglichem Risiko [...] zu garantieren“ (Bundesministerium für Gesundheit, Qualitätskriterien für Röntgenaufnahmen bei Kindern, Vorwort).

File:///C:/Users/marti/AppData/Local/Temp/leitfadenkinderradiologie_2010.pdf

[Stand: 09-11-2021]



UNTERSCHIEDE KINDER - ERWACHSENE

→ PROPORTIONEN



Quelle: www.focus.de



Quelle: www.lokalkompass.de



Quelle: www.elternratgeber.de

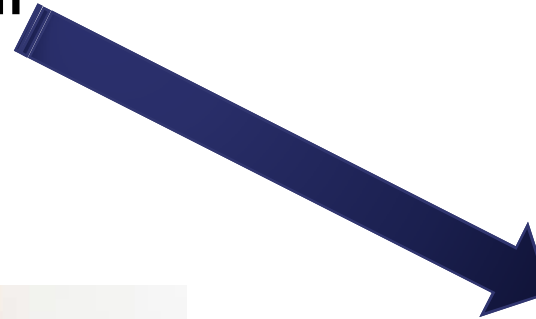


Quelle: www.de.123rf.com



Quelle: www.welt.de

~ 30 cm



~ 200 cm

~ 400g



~ 120 kg

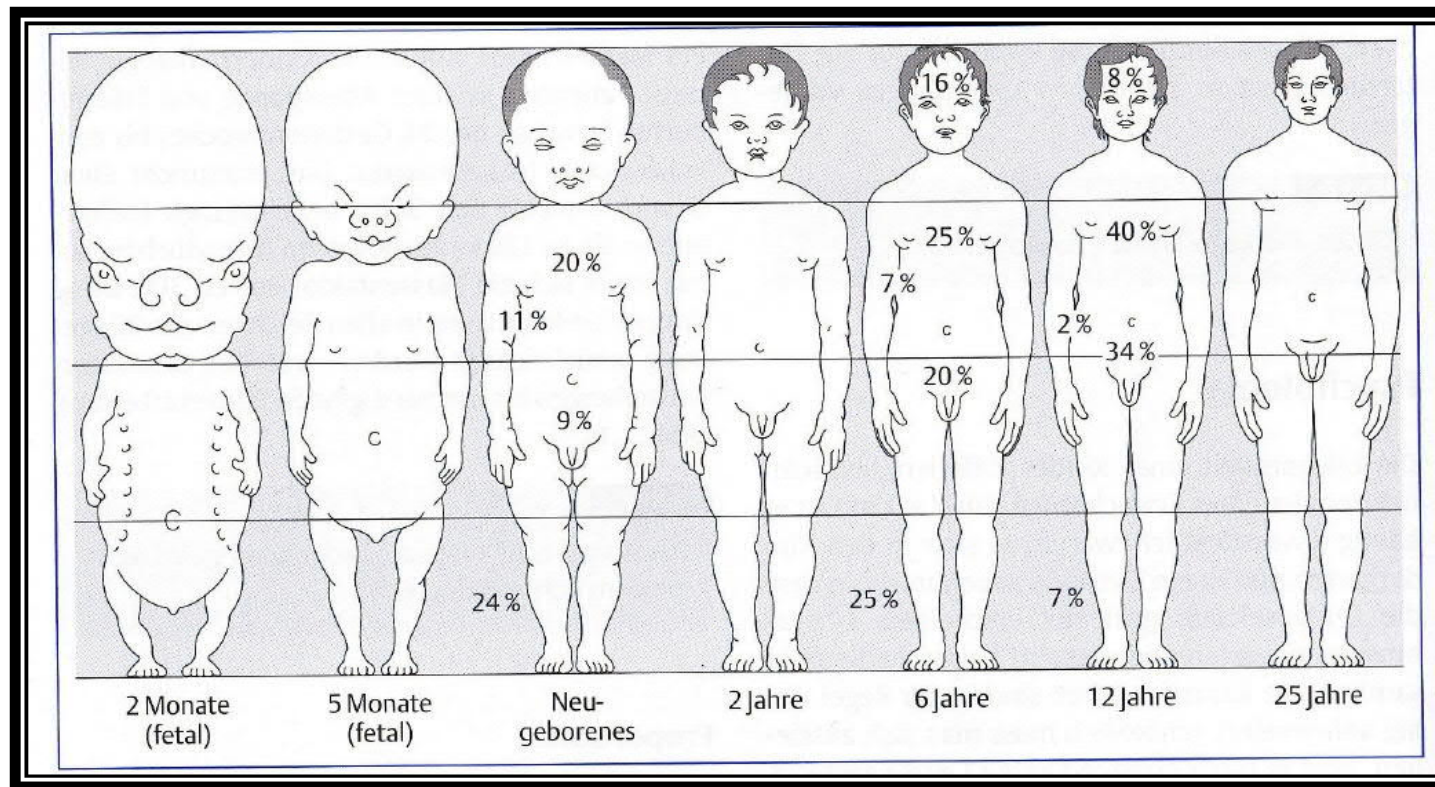
Kenntnisse der sich mit
der Entwicklung des
Kindes ändernden
Anatomie sind wichtig!!!



UNTERSCHIEDE KINDER - ERWACHSENE

→ PROPORTIONEN

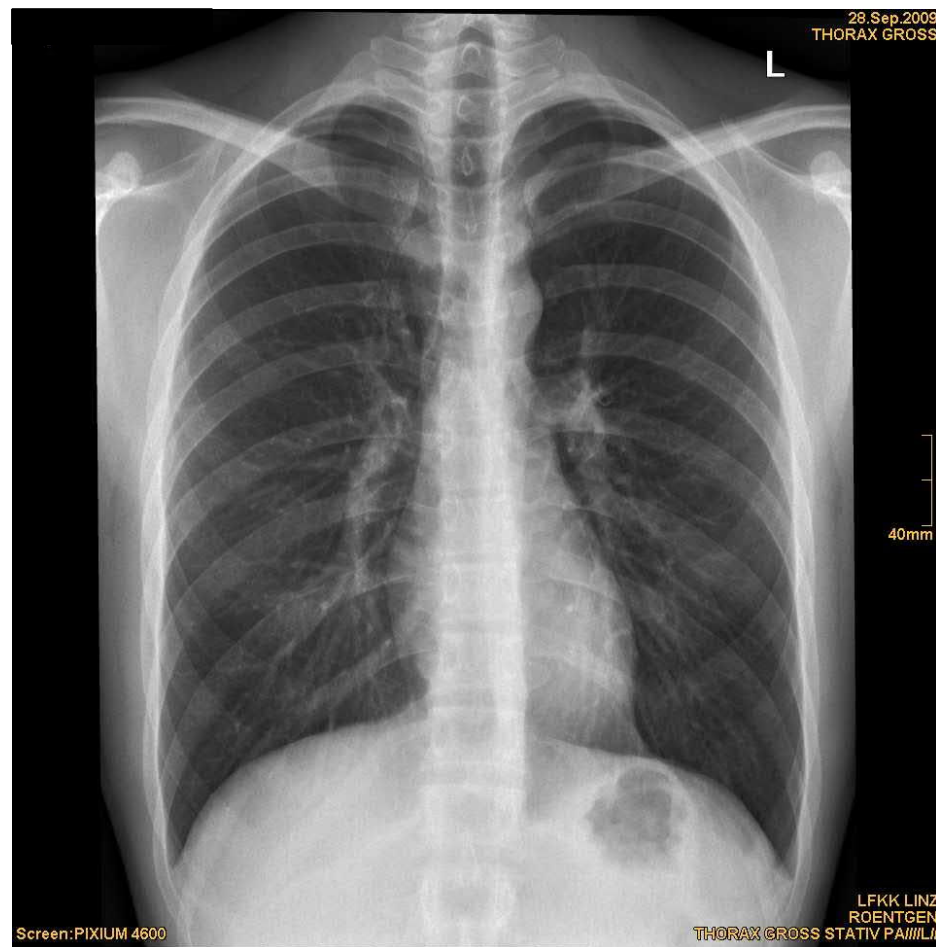
Vergleich Größenverhältnisse und Verteilung blutbildendes Knochenmark (Angaben in %)



Quelle: OPPELT 2010, S. 2

UNTERSCHIEDE KINDER - ERWACHSENE

→ PROPORTIONEN



UNTERSCHIEDE KINDER-ERWACHSENE

→ KÖRPERAUFBAU

Verringerter relativer Kontrast bei Kindern durch **weniger Dichte-Unterschiede** zwischen Knochen und Weichteilen



UNTERSCHIEDE KINDER-ERWACHSENE

→ LEBENSZEIT

Kinder haben eine längere „verbleibende“ Lebenszeit → Langzeiteffekte berücksichtigen!



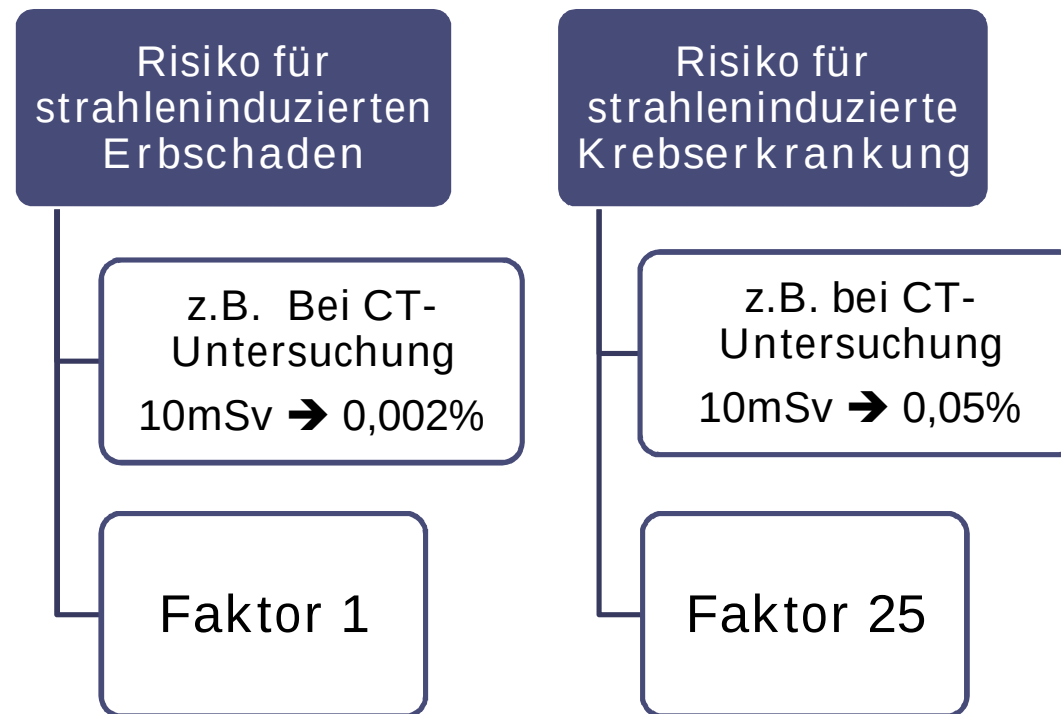
Quelle: Radiologie LFKK Linz

Datum	Uhrzeit	Prozedur
15.11.2008	12:00	INTRACRANIELLE UNTER
15.11.2008	10:56	THORAX <3KG
15.11.2008	10:50	THORAX <3KG
15.11.2008	16:21	
15.11.2008	12:57	TH-ABD <3KG
15.11.2008	14:46	
15.11.2008	14:46	THORAX <3KG
15.11.2008	01:13	THORAX <3KG
15.11.2008	13:58	
15.11.2008	13:28	
15.11.2008	01:25	THORAX <3KG
15.11.2008	13:26	
15.11.2008	00:59	TH-ABD <3KG
15.11.2008	16:07	TH-ABD <3KG
15.11.2008	12:46	THORAX <3KG
15.11.2008	13:28	
15.11.2008	15:46	INTRACRANIELLE UNTERSUCH...
15.11.2008	20:55	TH-ABD <3KG
15.11.2008	15:18	THORAX <3KG
15.11.2008	15:20	
15.11.2008	15:11	TH-ABD <3KG
15.11.2008	12:39	INTRACRANIELLE UNTER
15.11.2008	12:05	THORAX <3KG
15.11.2008	23:56	
15.11.2008	11:28	ABDOMEN SGL
15.11.2008	12:14	
15.11.2008	10:26	
15.11.2008	16:12	

UNTERSCHIEDE KINDER-ERWACHSENE

→ LEBENSZEIT

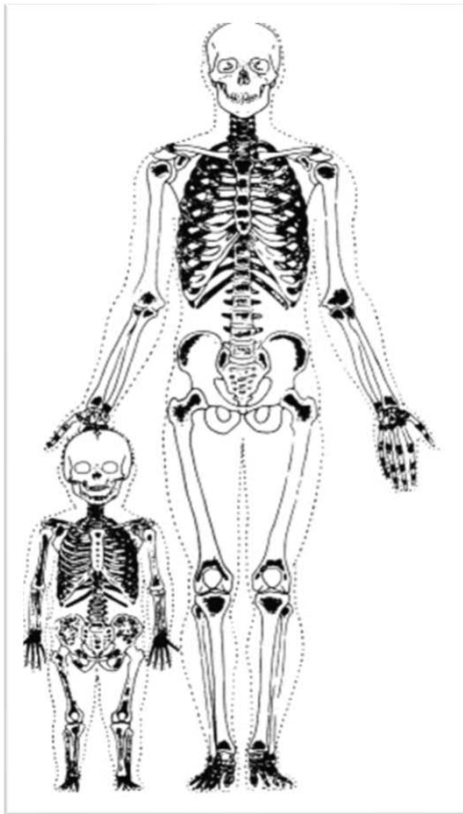
Kinder werden einmal Eltern → genetische Wirkungen beachten!



Daten aus ICRP 103 über alle Altersgruppen gemittelt

UNTERSCHIEDE KINDER - ERWACHSENE

→ STRAHLENSENSIBILITÄT



Quelle: <http://wiley-vch.e-bookshelf.de/products/reading-epub/product-id/604195/title/H%25C3%25A4matologie.html>

Besonders strahlenempfindliches Gewebe:

Rotes Knochenmark, Schilddrüse, Brustdrüsen,
Keimdrüsen, Epiphysen

Beispiel Knochenmark – blutbildendes System

Kind	Lokalisation	Erwachsene
29%	Stammskelett	74%
35%	Extremitäten	9%
27%	Schädel	8%

UNTERSCHIEDE KINDER - ERWACHSENE

→ STRAHLENSENSIBILITÄT

- **Strahlensensibilität** ist bei Kindern um das **10-15fache** erhöht.
- Gedrungener Körper → mehr Organe im Strahlenfeld.
- **Grotthus-Draper Gesetz:** Von der auf ein biologisches Objekt treffenden Strahlung wird nur der **absorbierte Teil** strahlenbiologisch wirksam → Wassergehalt in kindlichem Gewebe ist höher → stärkere Absorption → bei Neugeborenen **nicht weniger als 60kV** verwenden!!!



UNTERSCHIEDE KINDER-ERWACHSENE

➔ PSYCHOSOZIALE ASPEKTE



Quelle: www.info-graz.at

**Mama & Papa sind
nicht dabei**



Quelle: www.de.wikipedia.org



Quelle: www.aponet.de

Müdigkeit

Trotz

Schmerzen

Hunger & Durst



Quelle: www.baby-und-familie.de

Angst



BETREUUNG DER KINDER IN DER RADIOLOGIE

➔ Eine **kindgerecht gestaltete Umgebung** wirkt sich positiv auf die „Wohlfühlatmosphäre“ der Patient*innen aus!



BETREUUNG DER KINDER IN DER RADIOLOGIE

Alles vorbereiten, bevor der Patient oder die Patientin in den Raum geholt wird

➔ **erweiterter Strahlenschutz!**

Alles läuft ruhiger und ohne unnötige Verzögerungen ab!



BETREUUNG DER KINDER IN DER RADIOLOGIE



- ➔ RT soll **entwicklungs-psychologische Aspekte** berücksichtigen (Alter des Kindes, Beeinträchtigung?)
- ➔ **Wichtig:** Kreativität und Einfühlungsvermögen
- ➔ Neugierde wecken!

➔ Belohnungen



BETREUUNG DER BEGLEITPERSONEN IN DER RADIOLOGIE



Wichtig ist auch die
gute Vorbereitung der
Begleitpersonen auf
die Untersuchung



**Machen Sie sie zu
Partner*innen!**



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ STRAHLENSCHUTZ

1. Prinzip der Vermeidung

- Aus strahlenhygienischer Sicht ist jede nicht durchgeführte Untersuchung die Beste!
- Vermeidung von Doppeluntersuchungen und Wiederholungen.

2. Prinzip der Rechtfertigung

- Radiolog. Untersuchung nur mit entsprechender Indikationsstellung durchführen
- Optimale Untersuchungsmethode eruieren

3. Prinzip der Optimierung

- Alle Strahlendosen sind so niedrig zu halten, wie zur Gewinnung der benötigten diagnostischen Informationen möglich und vertretbar sind (ALARA-Prinzip)

Hilfestellung gibt die Broschüre „Orientierungshilfe Radiologie – Anleitung zum optimalen Einsatz der klinischen Radiologie“, zu bestellen unter URL: <https://www.myesr.org/esr-iguide-austria> [Stand: 10-11-2021].



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ ALARA-PRINZIP

ALARA-Prinzip →

As Low As Reasonably Achievable

Wird erreicht durch:

- **Neueste Technik** incl. Überprüfung (Konstanzprüfung)
- **Geschultes Personal** (Fort- und Weiterbildungen!)
- Nur Aufnahmen machen, die von den Zuweiser*innen verlangt werden
- Diagnostische **Referenzwerte** beachten! Diese sind in der Medizinischen Strahlenschutzverordnung festgelegt.

BESONDERHEITEN DER (KINDER-)RADIOLOGIE

→ EINBLENDEN



- Optimale Einblendung ist notwendig!
- Diese erfordert aber auch Basiswissen der pädiatrischen Pathologie und Anatomie!
- Nicht der Zentralstrahl oder die korrekte Aufnahmetechnik wie bei Erwachsenen ist das wichtigste Werkzeug in der Kinderradiologie, sondern das Strahlenfeld!

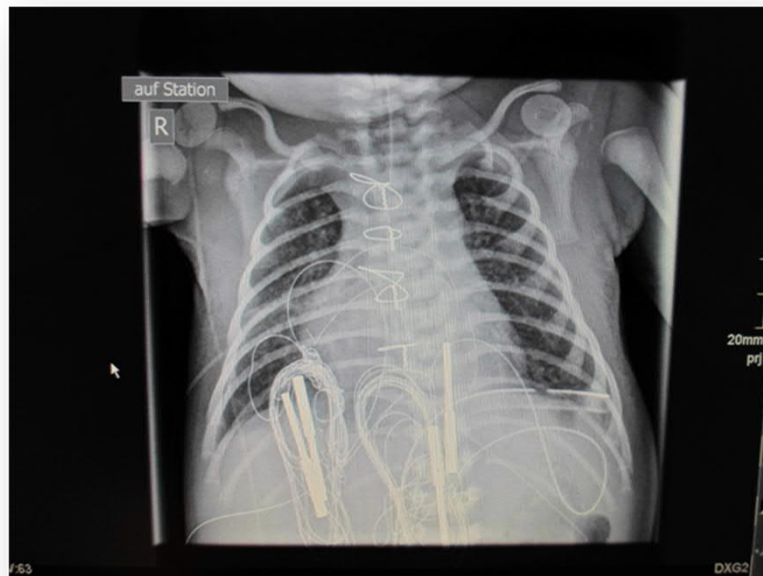
→ ACHTUNG:

Nicht kooperative Kinder erfordern einen gewissen Sicherheitsabstand bei der Feldgröße!



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

➔ SICHTBARER BLENDRAND



„Bei digitalen Systemen **müssen** die durch Blenden eingestellten Feldbegrenzungen sichtbar sein und dürfen **nicht** durch elektronische Kollimatoren überdeckt werden“ (OPPELT 2012, S. 16).



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ STREUSTRAHLENRASTER



„Bei Neugeborenen, Säuglingen sowie Kleinkindern ist die Verwendung eines Streustrahlenrasters in den meisten Fällen nicht notwendig“ (Bundesministerium für Gesundheit, Qualitätskriterien für Röntgenaufnahmen bei Kindern, S. 4).

→ Verwendung von Rastern ab einer Objektdicke von ~15 cm!

→ **Beispiele:**

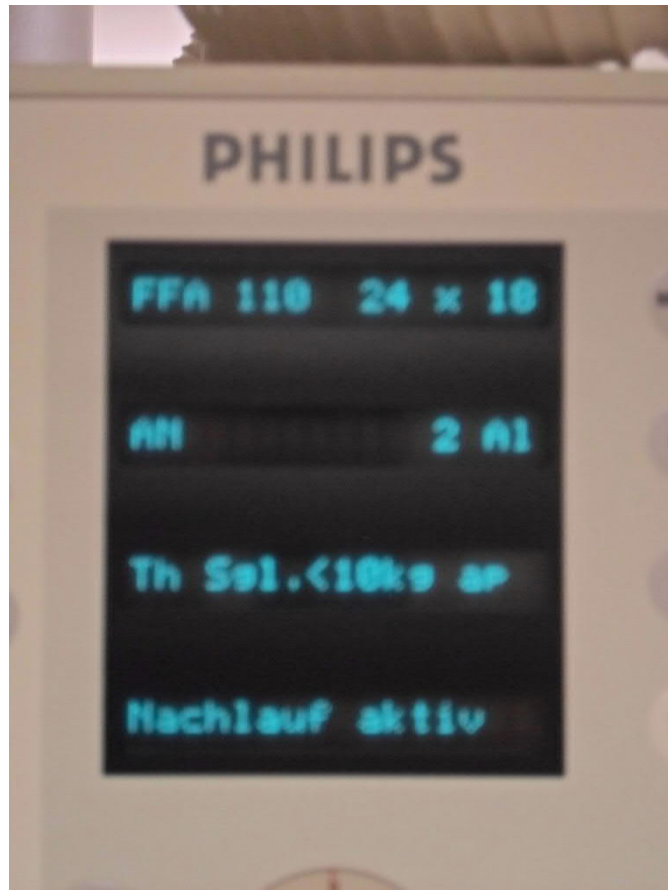
Schädelröntgen: bei Neugeborenem kein Raster, danach Raster verwenden

Thorax/Abdomen: ab ~ 12 Jahren oder ~ 60kg



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ ZUSATZFILTER (ALUMINIUM + KUPFER)



→ Zur Reduktion der Hautdosis und zum Herausfiltern der für die Bildgebung unwirksamen Teile der Strahlung

→ Kann automatisch (programmierbar) oder händisch eingestellt werden

→ Beispiel:

- Extremitäten 1mm Al + 0,1- 0,2 mm Kupfer
- Körperstamm 1mm Al + 0,1 -0,3mm Kupfer

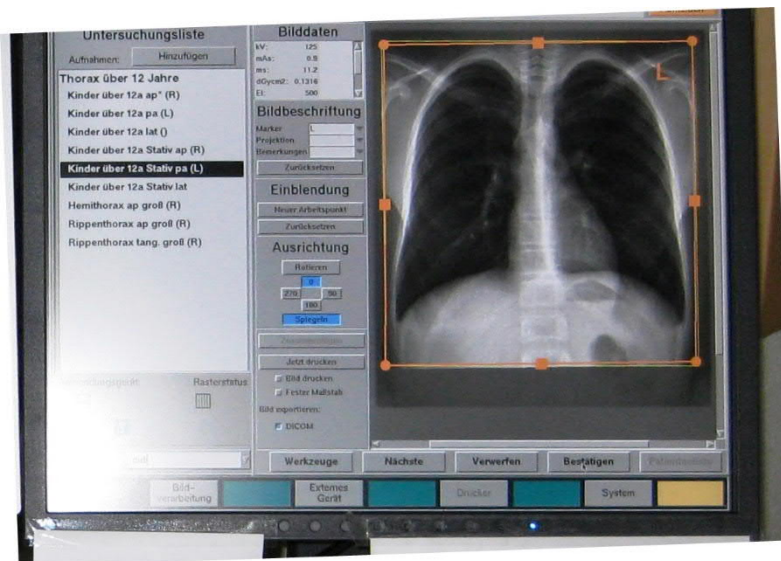


BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

➔ KINDERPROGRAMME UND BELICHTUNGSAUTOMATIK

Messkammern sind oft relativ groß, deshalb sollte bei Säuglingen , Kleinkindern bis Jugendlichen **keine Belichtungsautomatik** verwendet werden, „da sie die großen Unterschiede im Körperbau und den Proportionen nicht abdecken können“ (Bundesministerium für Gesundheit, Qualitätskriterien für Röntgenaufnahmen bei Kindern, S. 5).

➔ Besser sind **gewichts- und altersabhängige Organprogramme**



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ IMMOBILISIERUNG

**Ruhig-
stellung
durch...**

Hilfsmittel (wie Lagerungshilfen, Kompressionsfolie, Sandsäcke, Stoffbänder, fixe Punkte wie zB ein Tier genau gegenüber dem Stativ)

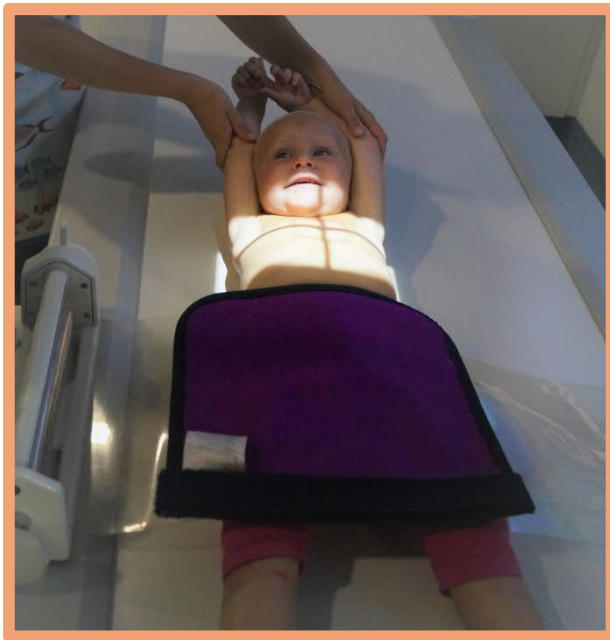
Haltepersonen (müssen vorher eingewiesen werden, müssen über 18 Jahre sein, eine Schwangerschaft muss ausgeschlossen werden)

Medikamentöse Ruhigstellung (Sedierung oder Narkose, meist bei längeren Untersuchungen wie CT und MR, bedarf einer genauen Vorplanung)



BESONDERHEITEN DER KINDERRADIOLOGIE

→ IMMOBILISIERUNG



NOTIZEN

LITERATURVERZEICHNIS

- Bundesministerium für Gesundheit (2019): Qualitätskriterien für Röntgenaufnahmen bei Kindern: Ein Leitfadender AG Kinderradiologie. URL: Users/marti/AppData/Local/Temp/leitfadenkinderradiologie_2010.pdf [Stand: 09-11-2021]
- Oppelt, Birgit (2010): Pädiatrische Radiologie für MRTA/RT. Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart.
- Scheithauer, Marcel: Strahlenrisiko + Besonderheiten des Strahlenschutzes bei Kindern. Strahlenschutz am Universitätsklinikum und der Universität Jena. URL: <https://docplayer.org/30548156-Strahlenrisiko-besonderheiten-des-strahlenschutzes-bei-kindern.html> [Stand: 27-03-2021]
- Fotos von Privat, sonst wurde die Quelle unter den Bildern angegeben.