


Landeszahnärztekammer Sachsen
Körperschaft des öffentlichen Rechts



Aktualisierung der Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz

Strahlenexposition und biologische Wirkungen

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 1




Grundsatz


Röntgenstrahlen schädigen biologisches Gewebe um so intensiver,

- je höher dessen Mitoserate ist, d.h., je mehr Zellteilungen im mikroskopischen Bild zu sehen sind
- und je weniger differenziert seine histologische Struktur ist, d.h., je gleichförmiger das mikroskopische Bild ist.

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 2




Strahlenwirkungen

Latenz bis zur Wirkung von Photonenstrahlung 

- Physikalische Wechselwirkung mit Atomen: $<10^{-6}$ s
- Biochemische Primärreaktionen: einige Sekunden
- Biologische Wirkungen hoher Dosen: sofort
- Biologische Wirkungen niedriger Dosen: bis Jahrzehnte

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 3



Strahlenwirkungen


Deterministische (nicht stochastische) Schäden

- Reproduzierbar
- Schwellenwert
- Bei „kleinen Dosen“ ausschließlich für Embryonalentwicklung relevant

Stochastische Schäden (wesentlich in der diagnostischen Radiologie)

- Zunahme der Wahrscheinlichkeit proportional zur Dosis
- kein Schwellenwert
- Genetische Schäden (nach Bestrahlung der Keimdrüsen)
- Somatische Schäden mit langer Latenz (5 .. 20 Jahre)

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 4



Strahlenempfindlichkeit der Organsysteme

hoch

- Embryo, Foetus Keimdrüsen
- lymphatisches Gewebe
- Knochenmark

mittel


- Darmschleimhaut
- Haut, Augenlinse, wachsendes Gewebe

niedrig

- innere Organe
- Stützgewebe

Warum ist die Strahlenempfindlichkeit des Embryos besonders hoch?

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 5



Strahlenempfindlichkeit der Organsysteme

hoch

- Embryo, Foetus Keimdrüsen
- lymphatisches Gewebe
- Knochenmark

mittel

- Darmschleimhaut
- Haut, Augenlinse, wachsendes Gewebe

niedrig

- innere Organe
- Stützgewebe

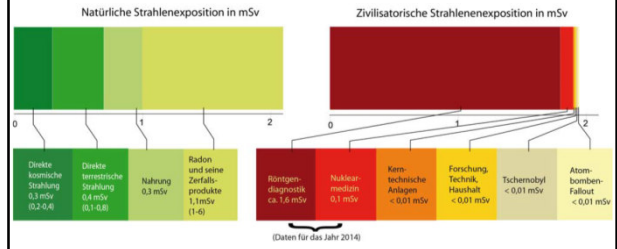
Weil die Zellteilungsrate hoch und die Differenzierung der Zellen noch niedrig ist.

REFERENT: Matthias Schneider THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 6

§ 80 StrlSchG

Durchschnittliche Belastung
für Einzelpersonen der Bevölkerung:
Dosis = 1 mSv/ Jahr

Jahresdosis der Bevölkerung der BRD durch natürliche und künstliche Strahlenquellen



Effektive Jahresdosis einer Person durch ionisierende Strahlung in mSv im Jahr 2015, gemittelt über die Bevölkerung Deutschlands (Wertebereich in Klammern)

Quelle: Jahresbericht Bundesumweltministerium 2015 (BMU)

Strahlenbedingter Anteil des Krebsrisikos bei den Atombombenüberlebenden

Krebslokalisierung	strahlenbedingter Anteil (in Prozent)
Leukämien	54
Brust	25
Lunge	10
Eierstöcke	15
Darm	12
Magen	4,6
Speiseröhre	11

Angaben nach Little, 2000 (American Cancer Society)

Strahlenbelastung durch Fliegen - Höhenstrahlung

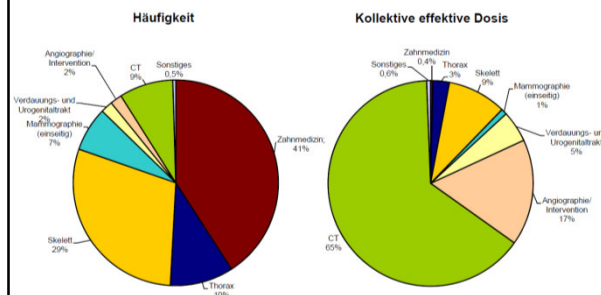
Abflug	Ankunft	Dosisbereich* [mSv]
Frankfurt	Rom	0,003 - 0,006
Frankfurt	Gran Canaria	0,010 - 0,018
Frankfurt	Rio de Janeiro	0,017 - 0,028
Frankfurt	Singapur	0,028 - 0,050
Frankfurt	New York	0,032 - 0,075
Frankfurt	San Francisco	0,045 - 0,110

* Die Schwankungsbreite geht auf die Einflüsse von Sonnenzyklus und Flughöhe zurück.

Effektive Dosis konventioneller und dreidimensionaler Röntgenaufnahmen in µSv

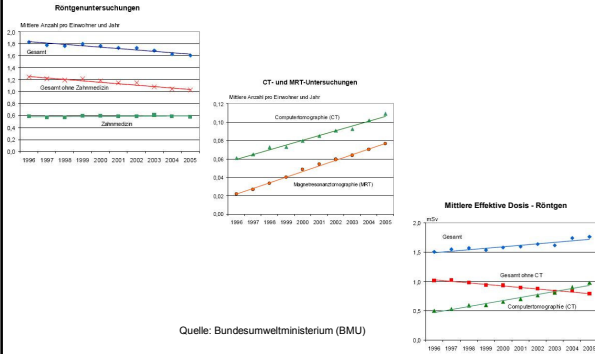
	Effektive Dosis (µSv)
Fernröntgenseitenbild (FRS)	5,6
digitale Panoramaschichtaufnahme	2,7 - 24,5
Intraoralaufnahmestatus	34,9 - 388
Digitale Volumentomographie (DVT)	11 - 674
Computertomographie (CT)	180 - 2100

Strahlenexposition



Quelle: Jahresbericht Bundesumweltministerium 2015 (BMU)

Strahlenexposition konventionelles Röntgen, Computertomographie



Quelle: Bundesumweltministerium (BMU)