

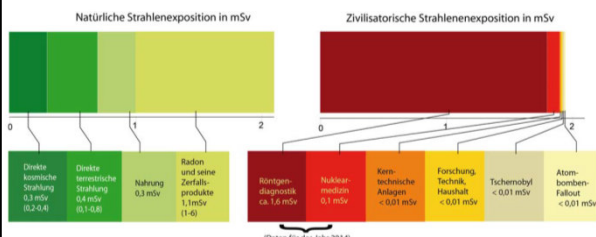
Landeszahnärztekammer Sachsen  
Körperschaft des öffentlichen Rechts 

# Aktualisierung der Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz

## Strahlenexposition des Menschen

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 1

## Strahlenbelastung in Deutschland



(Daten für das Jahr 2014)

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

Quelle: BfS

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 2

## Natürliche Strahlenquellen (Beispiele)



Quelle: BMU

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 3

## Natürliche Strahlenexposition

### Kosmische Strahlung

- Hochenergetische Teilchen aus dem Weltall
- 1912 bei Messungen mit Heißluftballon nachgewiesen
- Absorption durch Atmosphäre
- Abhängig von der Höhenlage des Wohnortes
- Höhenstrahlung von 0,35 – 0,75 mSv/a (0 bis 1000 m über NN)
- Zugspitze 1,1 mSv/a
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,3 mSv/a**

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 4

## Natürliche Strahlenexposition

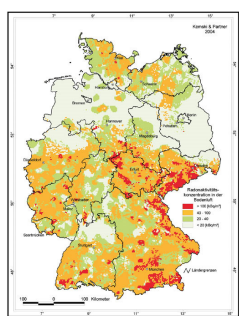
### Terrestrische Strahlung

- Geht von natürlichen radioaktiven Stoffen aus
- Kalium-40 sowie Radionuklide (Thorium-, Uran-, Radiumzerfallsreihe)
- Abhängig von Gestein, Erdboden und Baustoffen
- z. B. Schleswig-Holstein 0,14 mSv/a  
München 0,31 mSv/a  
Katzenbuckel (BW) 6,30 mSv/a
- Monazitbezirk Kerla (Indien) 27 mSv/a;  
Brasilien (Atlantikküste) 87 mSv/a
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,4 mSv/a**

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 5

## Natürliche Strahlenexposition


### Inhalation Radon



- Radioaktives Edelgas Rn-222 und Rn-220
- Nebenprodukt des radioaktiven Zerfalls von Uranmineralien in bestimmten Gesteinsarten
- Abhängig von Gestein, Erdboden und Baustoffen
- Mittlere effektive Jahresdosis in D  
im Freien **0,2 mSv/a**  
in Gebäuden **0,9 mSv/a**

Quelle: BMU

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 6



## Natürliche Strahlenexposition




**Aufnahme über die Nahrung**

- Radionuklid Kalium-40 ist im lebenswichtigen Element Kalium zu 0,012 % enthalten
- Pro 1 Kg Nahrung Aufnahme von etwa 100 Bq
- Wird in den Stoffwechsel einbezogen und verbleibt mittelfristig im Körper (Mensch 30 Jahre; 70 Kg ca. 9000 Bq)
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,3 mSv/a**

Pflanzliche und tierische Nahrungsmittel  
Mittelwert: ca. 100 Bq/kg  
Quelle: BMU


REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 7



## Natürliche Strahlenexposition


### Rauchen

- Über Boden und Luft Speicherung der Radioisotope Ra 226, Th 232, Kalium-40, Pb 210 und Po 210 in den Blättern der Tabakpflanze
- 1 kg Zigarettenasche 2000 Bq (1 Bq entspricht einem Kernzerfall pro Sekunde;  $\emptyset$  Nahrung 100 Bq/1 kg)
- Inhalation der Radionuklide
- Lungendosis von 14  $\mu$ Sv pro Zigarette
- Effektive Dosis von 1,2  $\mu$ Sv pro Zigarette
- effektive Jahresdosis (20 Zigaretten/d) **8,8 mSv/a**
- Jährliche Lungendosis (20 Zigaretten/d) **106 mSv/a**



Quelle: [http://www.medicineworldwide.de/lenzyklopaedie/strahlenmedizin/radio\\_zigaretten.html](http://www.medicineworldwide.de/lenzyklopaedie/strahlenmedizin/radio_zigaretten.html)

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 8



## Natürliche Strahlenexposition

### Rauchen


Gewebe oder Organe	Gewebe-Wichtungsfaktor W <sub>T</sub>
1. Knochenmark (rot)	0,12
2. Dickdarm	0,12
3. Lunge	0,12
4. Magen	0,12
5. Brust	0,12
6. Keimdrüsen	0,08

Auszug aus Anlage 18 StrSchV

- Lungendosis von 14  $\mu$ Sv pro Zigarette
- Effektive Dosis von 1,2  $\mu$ Sv pro Zigarette
- effektive Jahresdosis (20 Zigaretten/d) **8,8 mSv/a**
- Jährliche Lungendosis (20 Zigaretten/d) **106 mSv/a**

Quelle: [http://www.medicineworldwide.de/lenzyklopaedie/strahlenmedizin/radio\\_zigaretten.html](http://www.medicineworldwide.de/lenzyklopaedie/strahlenmedizin/radio_zigaretten.html)

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 9




## Zivilisatorische Strahlenexposition

### Medizinische Maßnahmen

- Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **1,7 mSv/a**
- **Kernkraftwerke**
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,01 mSv/a**
- **Kernwaffenversuche**
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,01 mSv/a**
- **Tschernobyl**
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,01 mSv/a**
- **Technische Anwendungen / Störstrahler**
- Mittlere effektive Jahresdosis in D **0,02 mSv/a**

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 10




## Medizinische Strahlenexposition

- In Deutschland im Jahr 1654 Röntgenuntersuchungen pro 1000 Einwohner
- Mit Norwegen, Luxemburg hinter Japan Spitzenstellung

### Gründe für hohen Anteil an Röntgenuntersuchungen:

- Technische Ausstattung
- Diagnostische Sicherheit
- Rechtliche Belange

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 11



## Effektive Dosis nach Untersuchungsart

Effektive Dosis / mSv	
<b>Röntgenuntersuchungen mit Aufnahmen und Durchleuchtung</b>	
Magen	6 - 12
Darm (Dünndarm bzw. Kolonkontrasteinlauf)	10 - 18
Galle	1 - 8
Harntrakt	2 - 5
Bein-Becken-Phlebographie	0,5 - 2
Angiographie und Interventionen	10 - 30
<b>CT-Untersuchungen</b>	
Kopf	2 - 4
Wirbelsäule / Skelett	2 - 11
Brustkorb (Thorax)	6 - 10
Bauchraum (Abdomen)	10 - 25

typische CT (Computertomographie)-Untersuchung, ggf. nativ und nach Kontrastmittelgabe  
Standardpatient 70 kg    Quelle: BMU

REFERENT: Gerd Lamprecht    THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin    S. 12

## Effektive Dosis nach Untersuchungsart



Untersuchungsart	Effektive Dosis in mSv
<b>Untersuchungen mit Röntgenaufnahmen</b>	
Zahnaufnahme	≤ 0,01
Extremitäten (Gedmaßen)	< 0,01 - 0,1
Schädelaufnahme	0,03 - 0,1
Halswirbelsäule in 2 Ebenen	0,1 - 0,3
Brustkorb (Thorax), 1 Aufnahme	0,02 - 0,08
Mammographie beidseits in je 2 Ebenen	0,2 - 0,6
Brustwirbelsäule in 2 Ebenen	0,5 - 0,8
Lendenwirbelsäule in 2 Ebenen	0,8 - 1,8
Beckenübersicht	0,5 - 1,0
Bauchraum (Abdomenübersicht)	0,6 - 1,2

Standardpatient 70 kg Quelle: BMU

REFERENT: Gerd Lamprecht THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 13

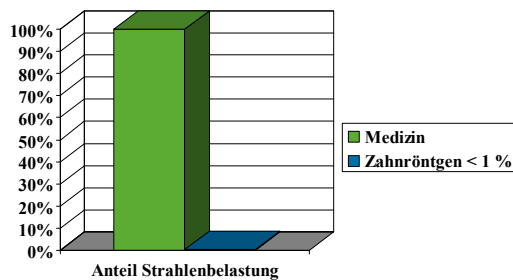
## Beispiele der effektiven Dosis



Quelle	Dosiswert in mSv/a
1 Woche Hochgebirge	0,02
Atlantikflug	0,05
Radon in Gebäuden	1,1
Radon Kur	2,3
Radium-226 im Trinkwasser	0,25
Fernsehen (Röhengerät 4 h am Tag – 0,5 m Abstand)	0,02
20 Zigaretten pro Tag	8
Arbeiter in Düngelager	0,4
Ø Aufnahme aus der Nahrung	0,3
Zahnaufnahme	0,01 (pro Aufnahme)

REFERENT: Gerd Lamprecht THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 14

## Anteil der Zahnmedizin an der kollektiven Dosis aus medizinischen Anwendungen



REFERENT: Gerd Lamprecht THEMA: Aktualisierung Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz - Zahnmedizin S. 15