



Radioaktivität Strahlenschutz Grenzwerte





Übersicht

Radioaktivität

- Radioaktive Strahlung
- radiologische Begriffe

Strahlenschutz

- Grundlagen
- praktischer Strahlenschutz

Werte und Grenzwerte

- Zusammensetzung der Jahresdosis
- Grenz- und Leitwerte

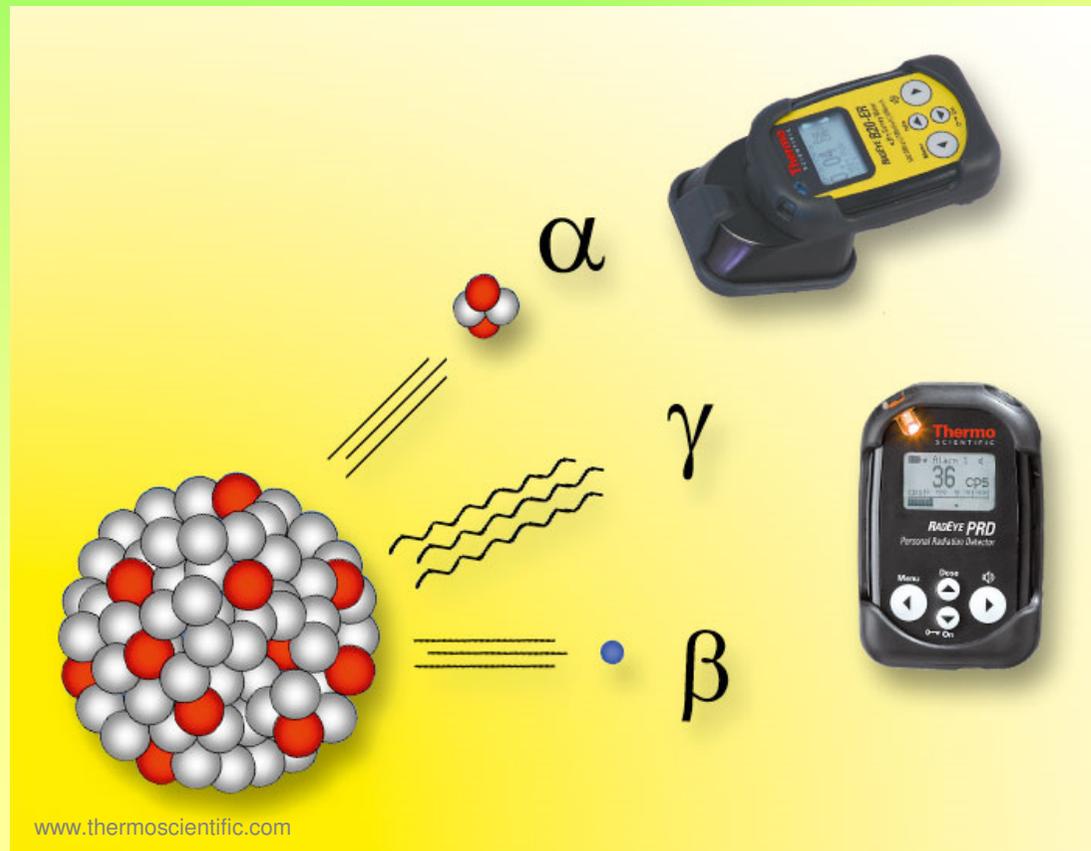
Radioaktivität

Radioaktive Strahlung



Zerfall von Atomen

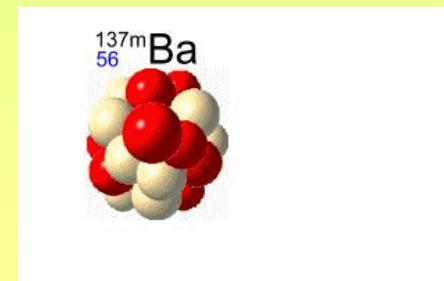
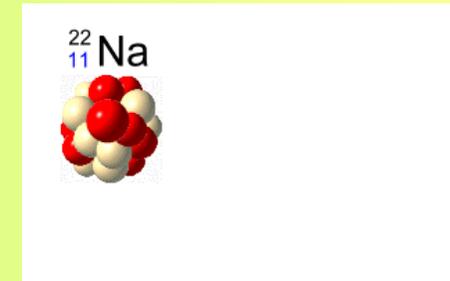
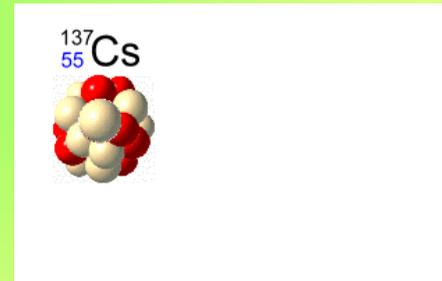
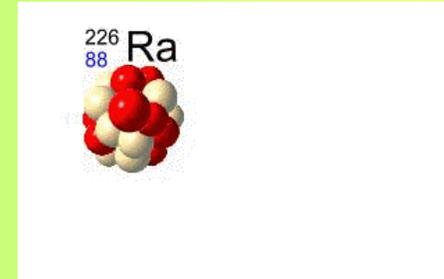
- Es gibt stabile und zerfallende Atome.
- Beim Zerfall wird Strahlung ausgesendet.





Strahlungsarten

- Alphastrahlung:
- Betastrahlung:
- Neutronenstrahlung:
- Gammastrahlung:



Radioaktivität

Radiologische Begriffe

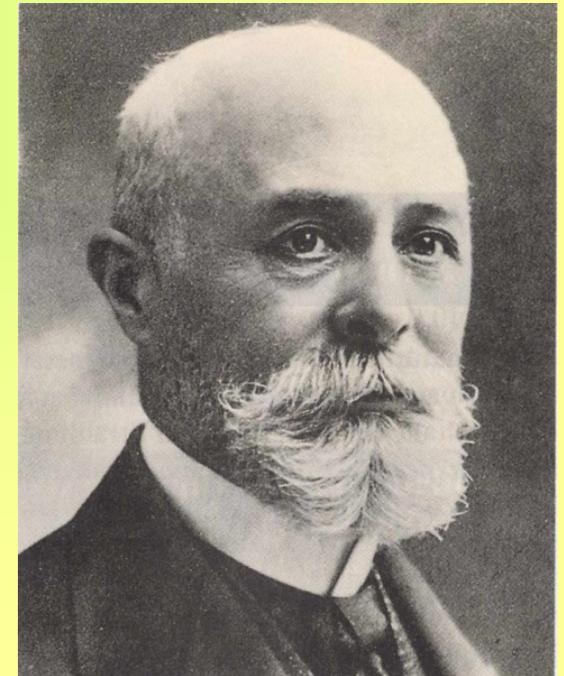




Aktivität Bequerel

- Henry Bequerel, Entdecker des radioaktiven Zerfall von Uran.
- Maß für die Aktivität. Gemessen in Zerfälle pro Sekunde (1/s).
- Einheitszeichen: Bq
- Häufige Angaben in Bq/m², Bq/kg od. Bq/l
- 1 Ci (Curie) (Akt. 1g Ra-226) entspr. 37 GBq
- Typisch:

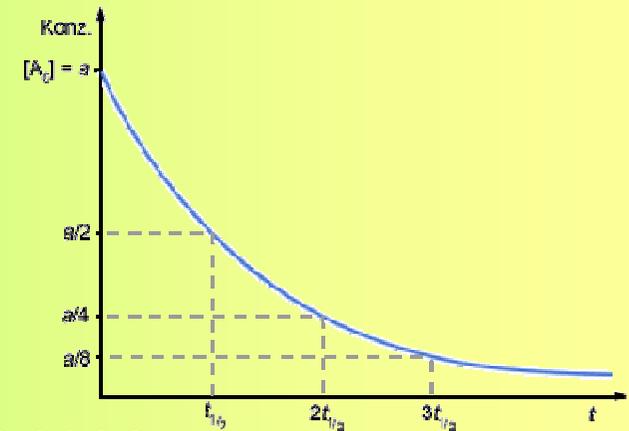
Ka-40 16 - 45 kBq/m², Cs-137 600 - 1200 Bq/m²





Halbwertszeit (HWZ) physikalisch

- Zeitspanne nach der die Menge / Aktivität eines Radionuklids durch Zerfall auf die Hälfte gesunken ist.
- Ist für jedes Nuklid eine feste Größe.
- Typisch:



Po-212 0,3 μ s, I-131 8d, Cs-137 30a, Pu-239 24100a,
Ka-40 1,248 x 10⁹a, Te-128 7x10²⁴ (7 Quadrillionen) a

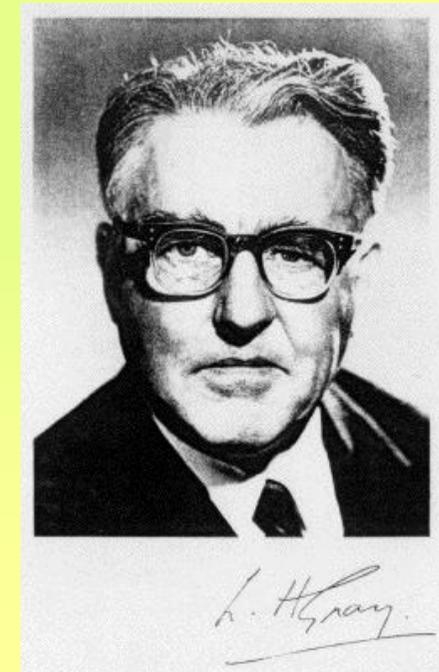
- Eng damit verknüpft ist die spez. Aktivität Bq/mg
- Typisch (Werte in Bq/mg)

Cs-137 3.300.000.000, Pu-239 2.307.900, U-235 80, U238 12



Energiedosis Gray

- Louis Harold Gray, Physiker und Vater der Radiobiologie
- Beschreibt die pro Masse absorbierte Energie.
- Einheitszeichen: Gy
- Häufige Angaben in Gy, mGy, μ Gy, nGy
- In SI Einheiten $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$
- $100 \text{ rad (radio absorbed dose)} = 1 \text{ Gy}$





Äquivalentdosis Sievert

- Rolf Sievert, schwed. Mediziner und Physiker
- Maßeinheit für **biologisch gewichtete** Strahlendosen.
- Einheitszeichen: Sv
- Häufige Angaben in Sv, mSv, μ Sv, nSv
- In SI Einheiten $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$
- $100 \text{ Rem (roentgen equivalent in man)} = 1 \text{ Sv}$





Ortsdosisleistung (ODL) Sv/h

- Aufgenommene Dosis pro Zeiteinheit
- Dosisleistung wird bezogen auf die Masse und auf die Zeit angegeben.
- Einheitszeichen: Sv/h
- Häufige Angaben in Sv/h, mSv/h, μ Sv/h, nSv/h
- In SI Einheiten $1 \text{ Sv/s} = 1 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{s})$
- Typisch:

50 nSv/h (Lüneburger Heide) - 180 nSv/h (Bayrischer Wald)

Strahlenschutz

Grundlagen





Grundlagen

- Atomgesetz
- Strahlenschutzvorsorgegesetz
- Strahlenschutzverordnung
- Darauf aufbauend:

Behördliche Genehmigungsbescheide

Strahlenschutzanweisungen (Verantwortlichkeiten, Umgang mit radioaktiven Stoffen) (§34 SSV)

Alarmpläne

Strahlenschutz

Praktischer Strahlenschutz





Minimierungsgebot



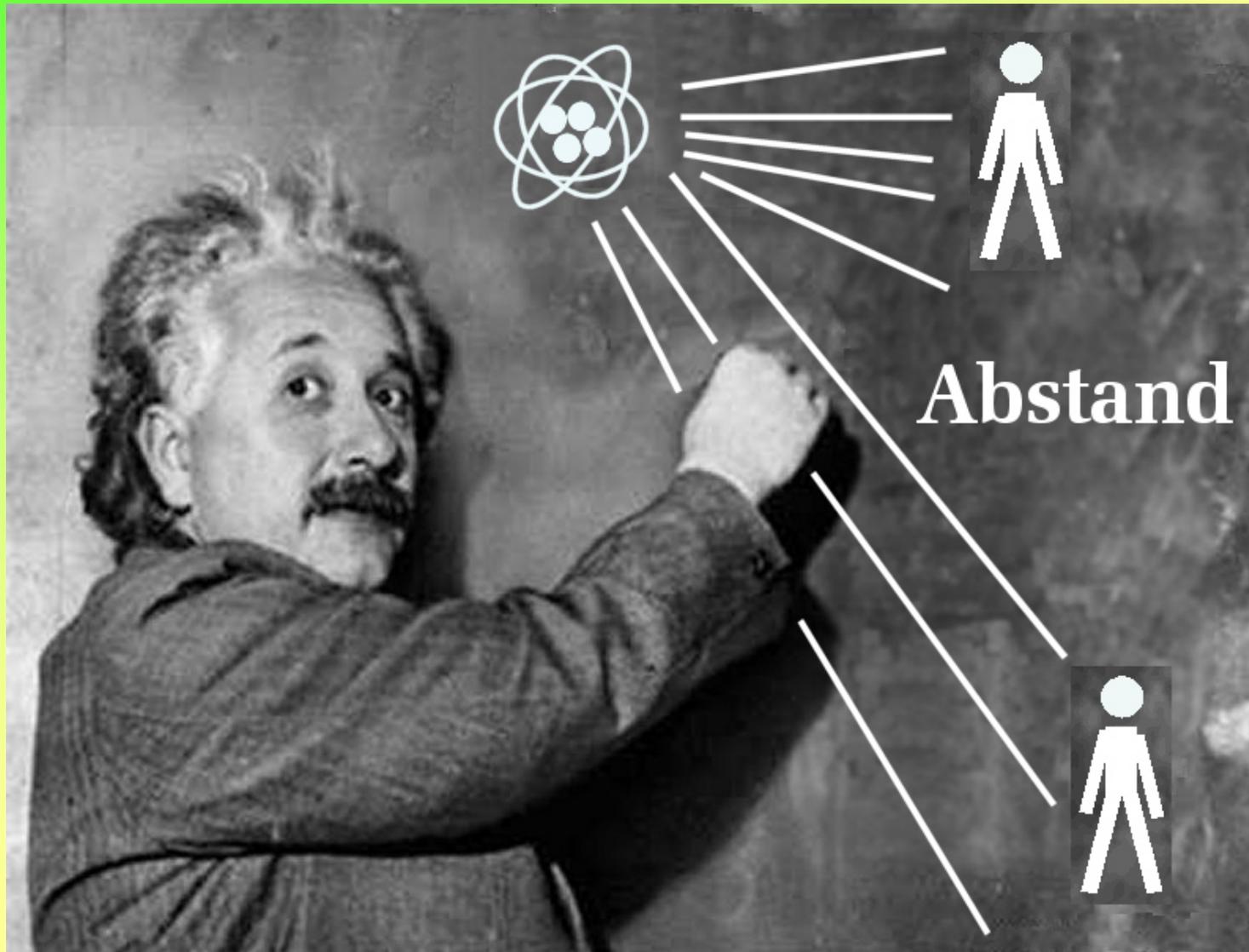
Jede unnötige Strahlenexposition vermeiden!



Jede unvermeidbare Strahlenexposition so gering wie möglich halten!



Faktoren, die die Einwirkung von Strahlung beeinflussen



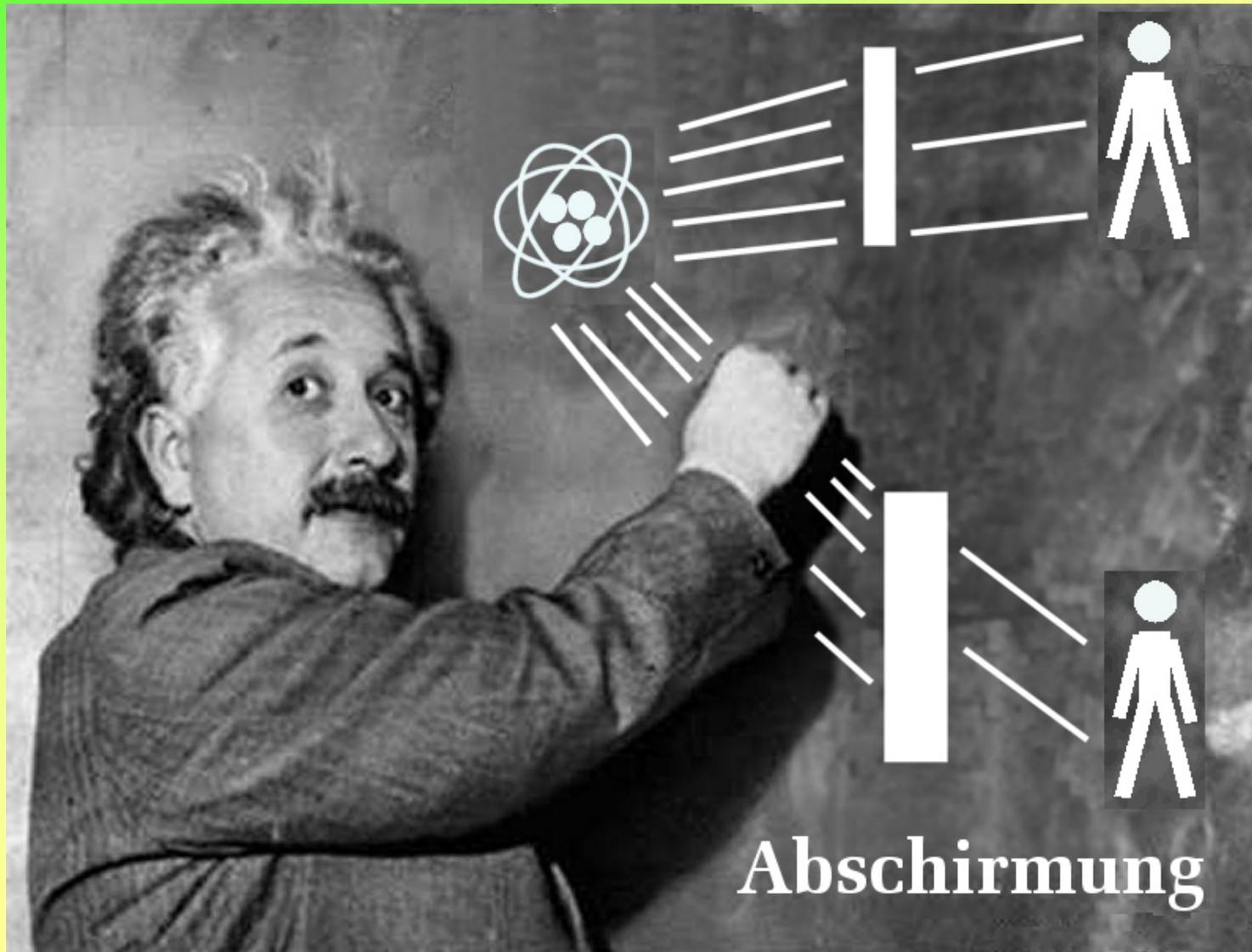


Faktoren, die die Einwirkung von Strahlung beeinflussen





Faktoren, die die Einwirkung von Strahlung beeinflussen



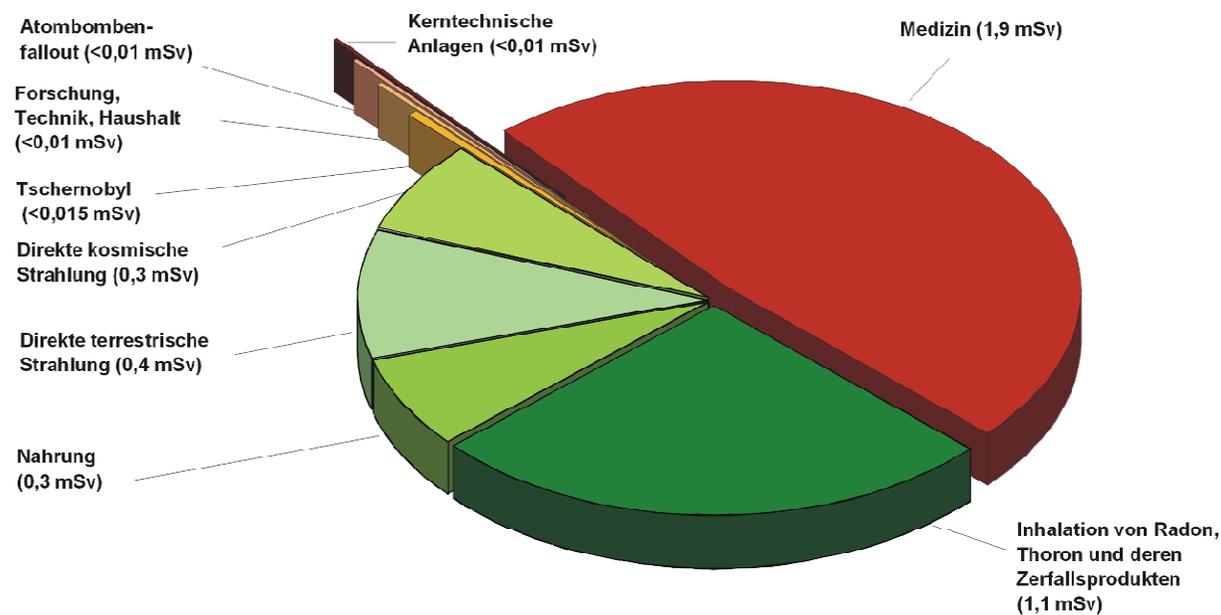
Werte und Grenzwerte

Zusammensetzung der Jahresdosis



Mittlere radioaktive Gesamtbelastung

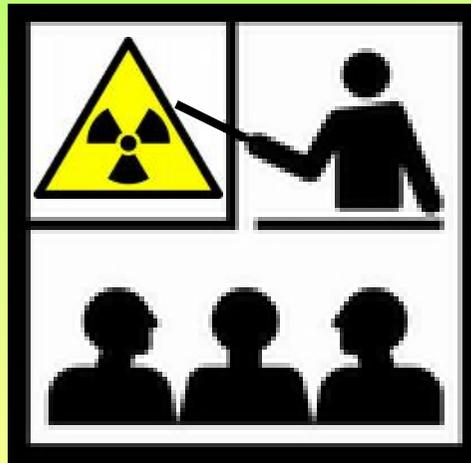
- Durchschnittliche Gesamtbelastung in der Bundesrepublik





Werte und Grenzwerte

Grenz- und Leitwerte





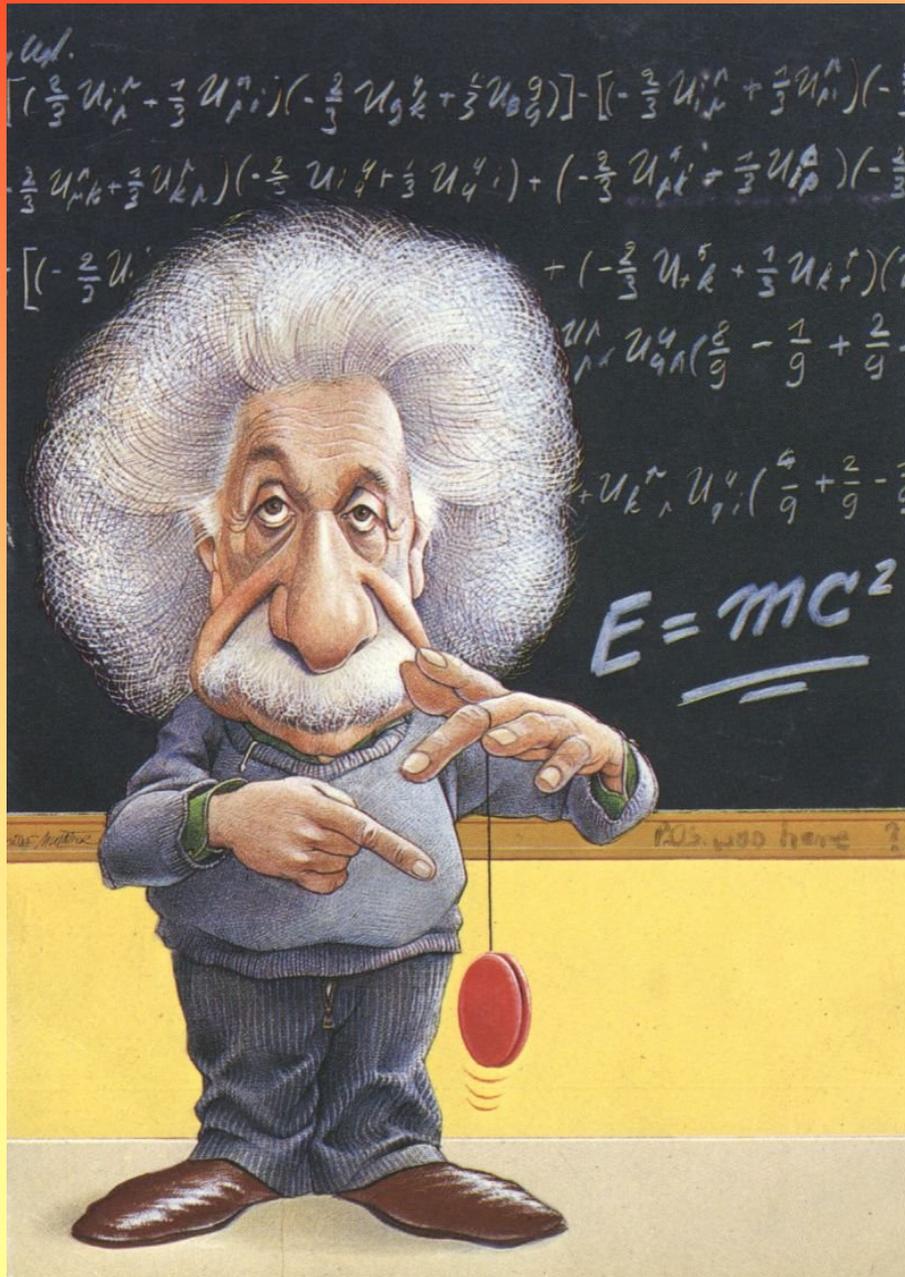
Kategorien beruflicher Strahlenexposition

- Kategorie A Effektivdosis über 6 mSv pro Jahr
- Kategorie B Effektivdosis über 1 mSv pro Jahr
- nicht strahlen-
exponierte Personen Effektivdosis unter 1 mSv pro Jahr



Grenz- und Leitwerte

- durchschnittliche Belastung für Bundesbürger ~4 mSv
- Jahresgrenzwert für Bundesbürger (gesetzl.) 1 mSv
- Jahresgrenzwert für strahlenexponierte Personen (Europa) 20 mSv
- Schwellenwert für akute Strahlenschäden ~100 mSv
- Jahresdosis Strand Guarapari, Brasilien 175 mSv
(höchste natürliche Strahlenbelastung)
- max. Deutschland (im Freien) 1,58 mSv
- Max. Berufslebenszeitdosis strahlenexponierte Personen (Europa) 400 mSv
- LD₅₀ binnen 30 Tagen 5 Sv
- tödliche Dosis 7 Sv



**Ich bedanke mich für
Ihre geschätzte
Aufmerksamkeit**

Bundesamt für Strahlenschutz

SW 2.4.5

Günter Brauer

Insitu Messtechniker

Strahlenschutzbeauftragter