

Wechselwirkungen der Kernstrahlungen mit der Materie. Strahlungsdetektoren

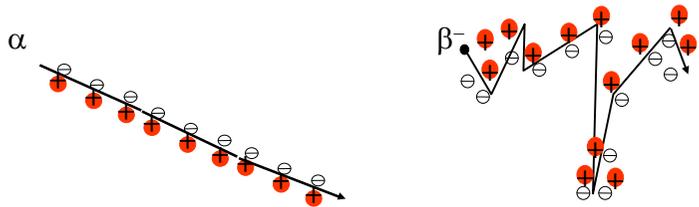
Biophysik für Prharmazeuten II 2012/13 Vorlesung 2

Absorption von radioaktiven Strahlungen

α
 β^+
 β^- } haben elektrische Ladung
 γ
Rtg } ungeladene Teilchen (elektromagnetische Strahlung)

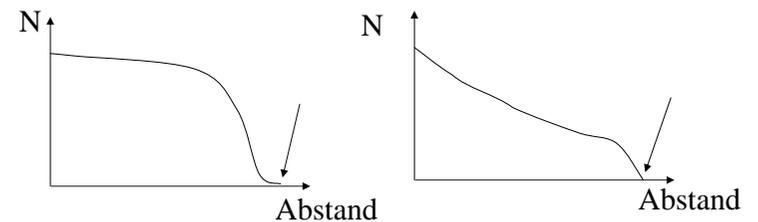
Schwächung der geladenen Teilchen

Ionisieren: ihre Energie wird auf einem bestimmten Weg verbraucht
Reichweite



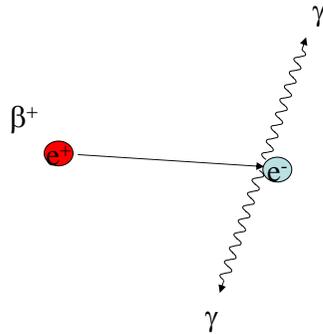
Reichweite

α -Teilchen	β^- -Teilche
in Luft einige cm	in Luft m
in Gewebe 0,01-0,1 mm	in Gewebe cm



β^+ -Strahlung

Annihilation



Medizinische Anwendung: Positron Emissionstomographie (PET)

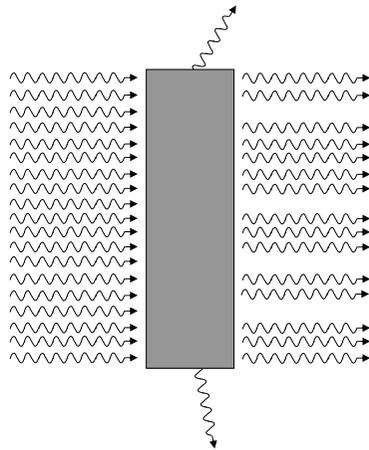
Einsteinsche Formel:

$$E=mc^2$$

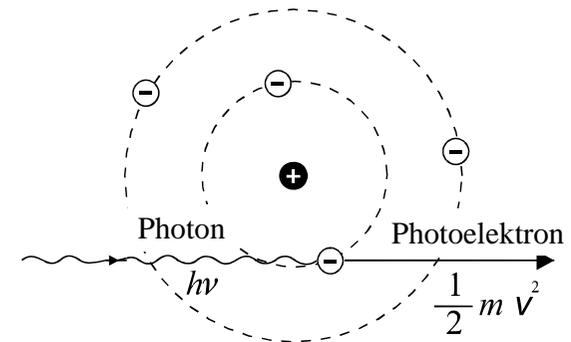
Energie - Masse Equivalenz !

~~Umwandlung~~

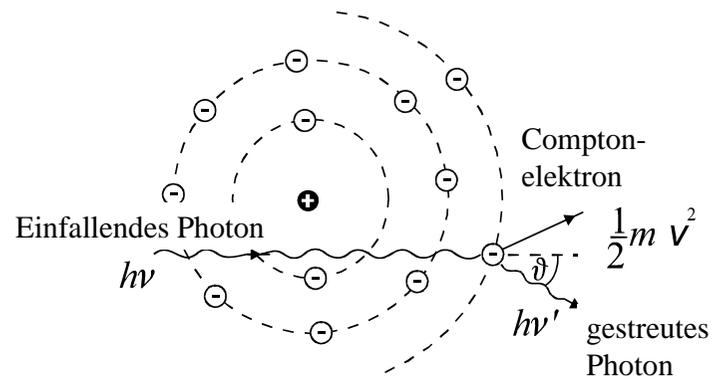
Absorption der γ -Strahlung



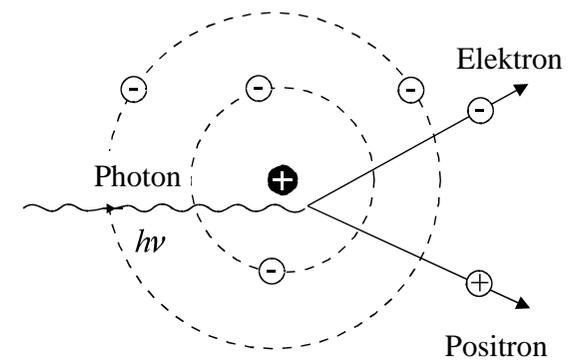
Photoeffekt



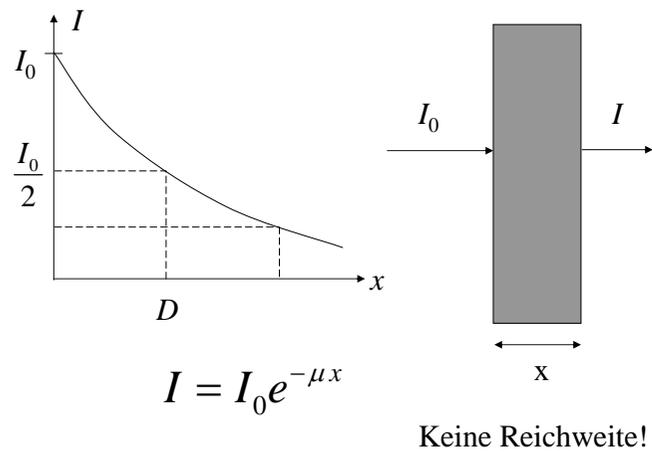
Compton Effekt



Paarbildung



Schwächung der γ - und Röntgenstrahlung

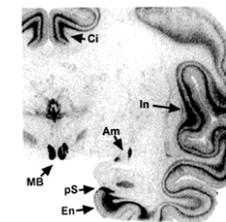


Detektierung der Röntgen- (und γ -)Strahlung

Szintillation



Photographie

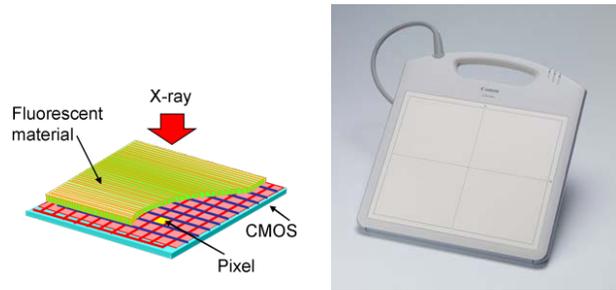


Detektierung der Röntgen- und γ -Strahlung

Gasionisation

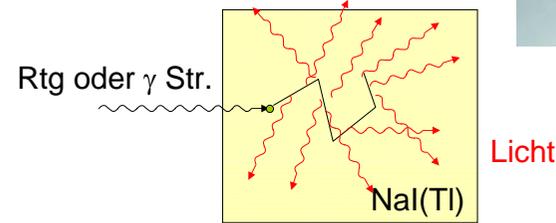


Halbleiter



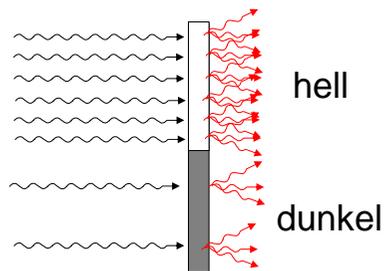
Szintillation

- Szintillationskristall (Szintillationszähler) (siehe Praktikum!)



Szintillation

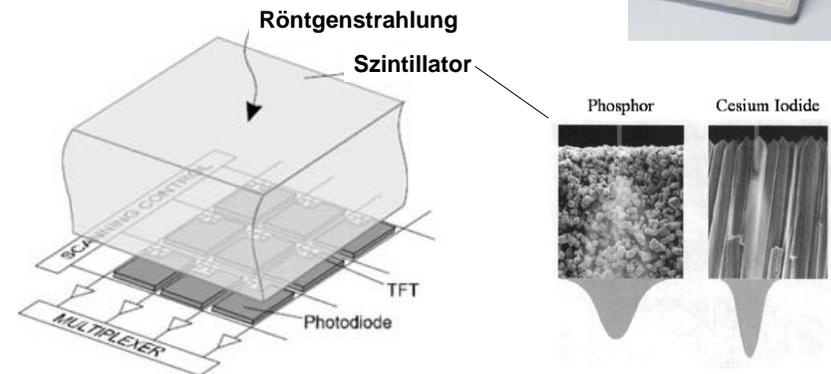
Szintillationsschirm (Fluoroskopie)



Fluoroskopie: Heute nur mit Bildverstärker!

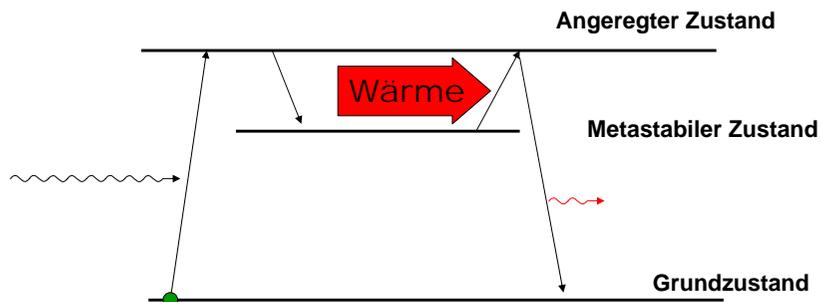
Szintillation

„Flat panel“ Röntgendetektor zur digitalen Röntgentechnik



Szintillation

Thermolumineszenz

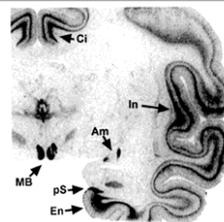
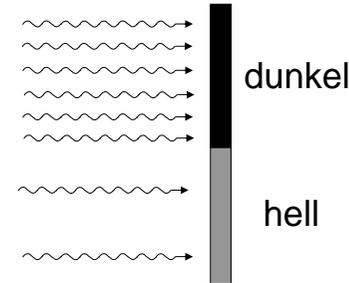


Anwendung: Dosimetrie



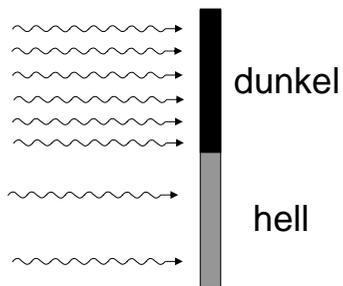
Photographie

Photochemischer Effect der Röntgenstrahlung:
Schwärzung des Röntgenfilmes.

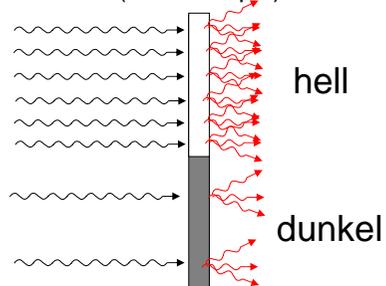


Vergleich des photographischen und fluoroskopischen Bildes

Photographisch

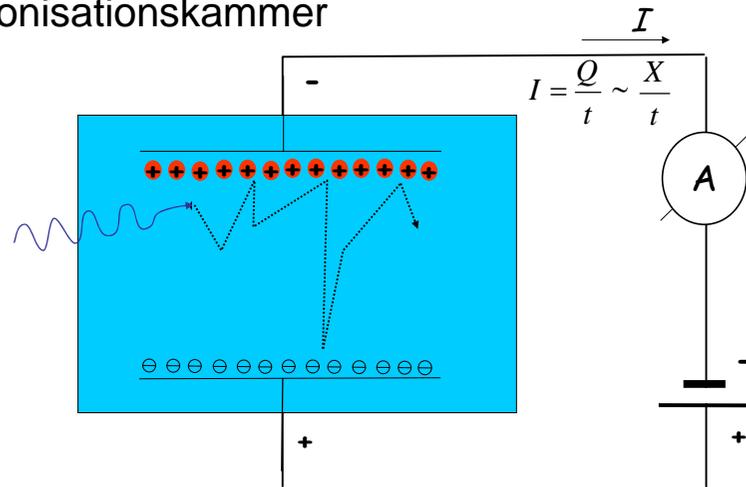


Szintillation
(Fluoroskopie)



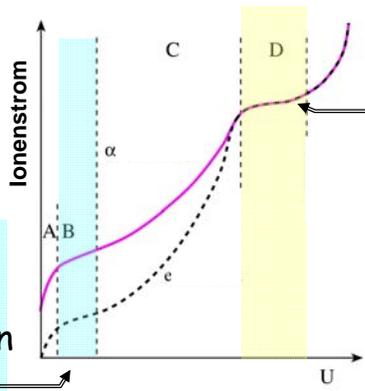
Gasionisationsdetektoren

Ionisationskammer



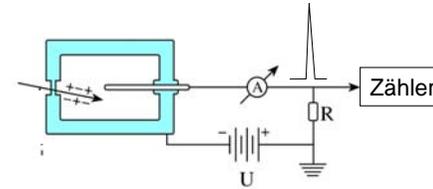
Gasionisationsdetektoren

Ionisationskammer:
alle Ionen werden gesammelt.
s. Dosimetrie



Geiger-Müller Bereich:
Lawineeffekt:
Teilchen
↓
Spannungsimpuls

Geiger-Müller Zahlrohr

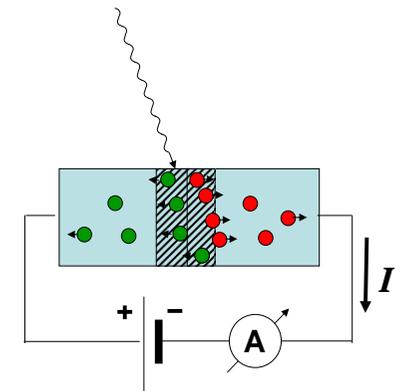
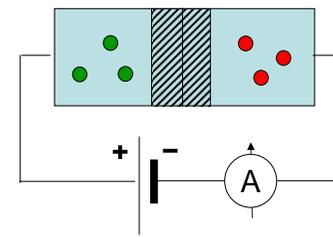
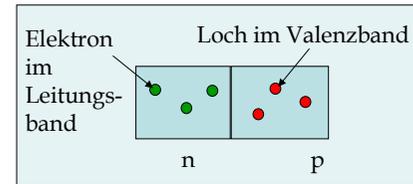


Nachteil:
kleine Empfindlichkeit für γ -Strahlung
Nicht Energieselektive
Vorteil: einfache Aufbau
Anwendung: Dosimetrie



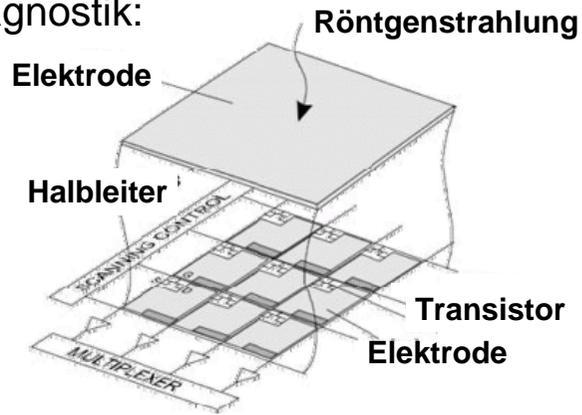
Halbleiter

Prinzip: Halbleiterdiode in Sperrichtung:



Halbleiter

Anwendung der Halbleiterdetektoren in der Röntgendiagnostik:



Vergleich von direkten und indirekten Halbleiterdetektoren

