

Wechselwirkungen der Kernstrahlungen mit der Materie. Strahlungsdetektoren

Biophysik für Pharmazeuten II

2015/16

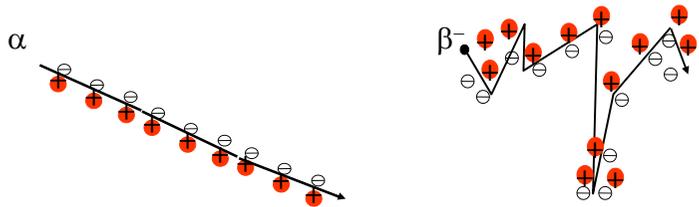
Vorlesung 2

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

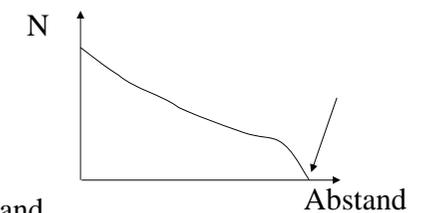
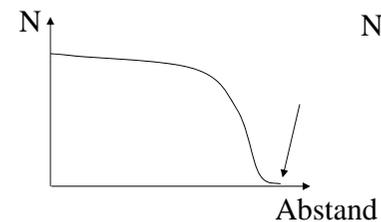
β^- -Teilchen

in Luft **einige cm**

in Luft **m**

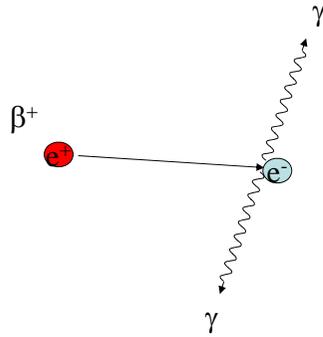
in Gewebe **0,01-0,1 mm**

in Gewebe **cm**



β^+ -Strahlung

Annihilation



Medizinische Anwendung: Positron Emissionstomographie (PET)

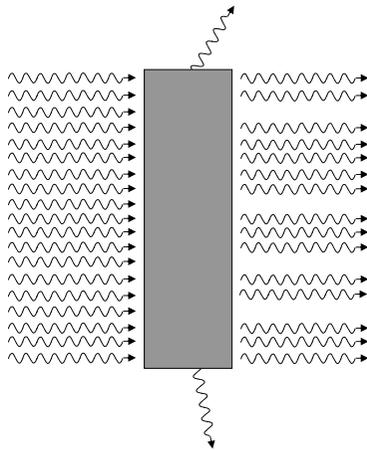
Einsteinsche Formel:

$$E=mc^2$$

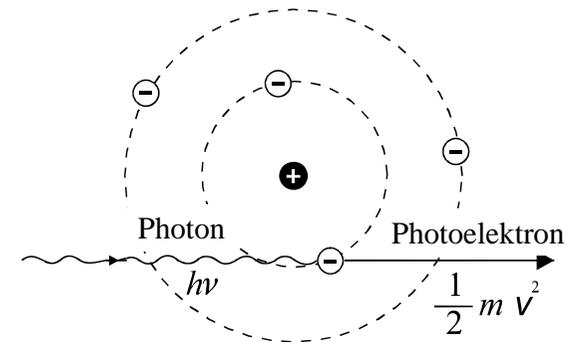
Energie - Masse Equivalenz !

~~Umwandlung~~

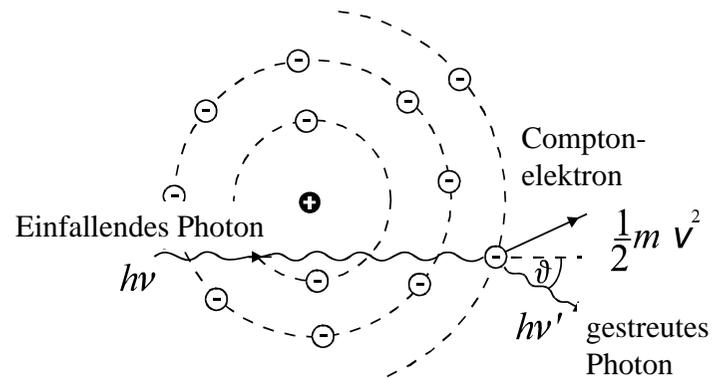
Absorption der γ -Strahlung



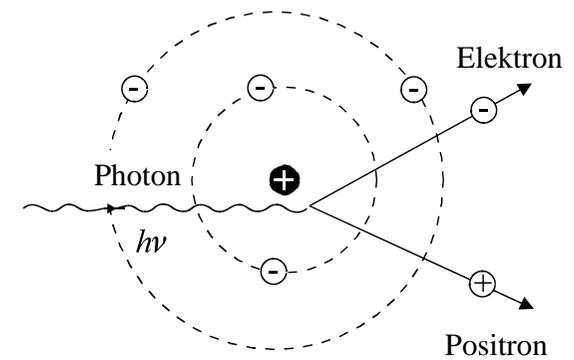
Photoeffekt



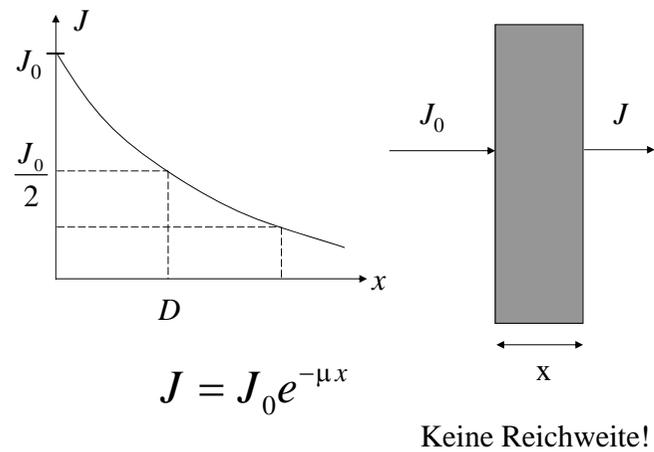
Compton Effekt



Paarbildung



Schwächung der γ - und Röntgenstrahlung

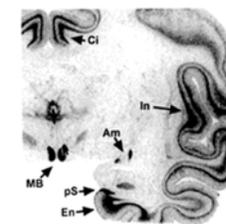


Detektierung der Röntgen- (und γ -)Strahlung

Szintillation



Photographie

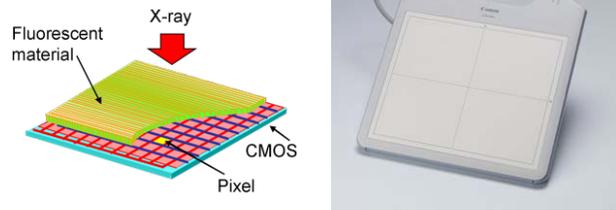


Detektierung der Röntgen- und γ -Strahlung

Gasionisation

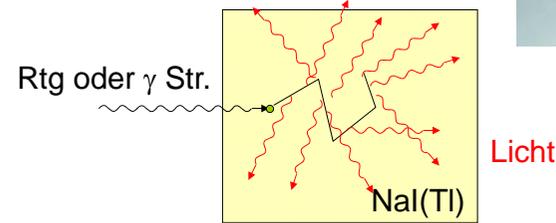


Halbleiter



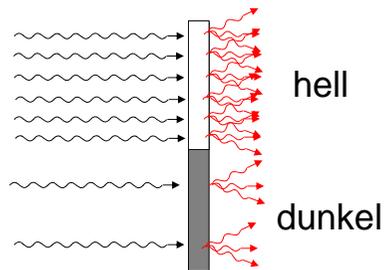
Szintillation

- Szintillationskristall (Szintillationszähler) (siehe Praktikum!)



Szintillation

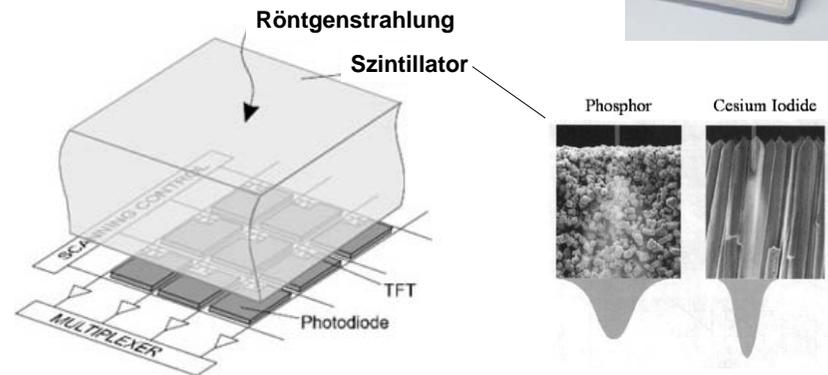
Szintillationsschirm (Fluoroskopie)



Fluoroskopie: Heute nur mit Bildverstärker!

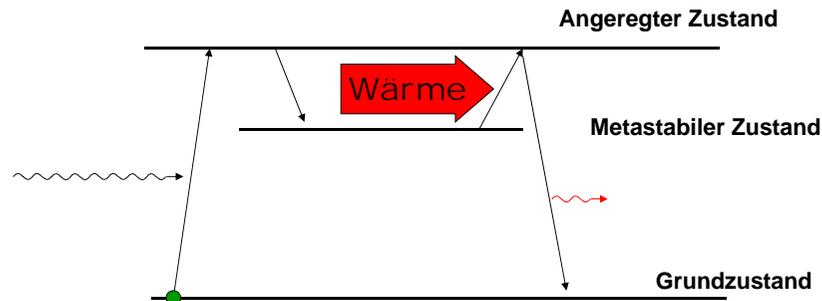
Szintillation

„Flat panel“ Röntgendetektor zur digitalen Röntgentechnik



Szintillation

Thermolumineszenz

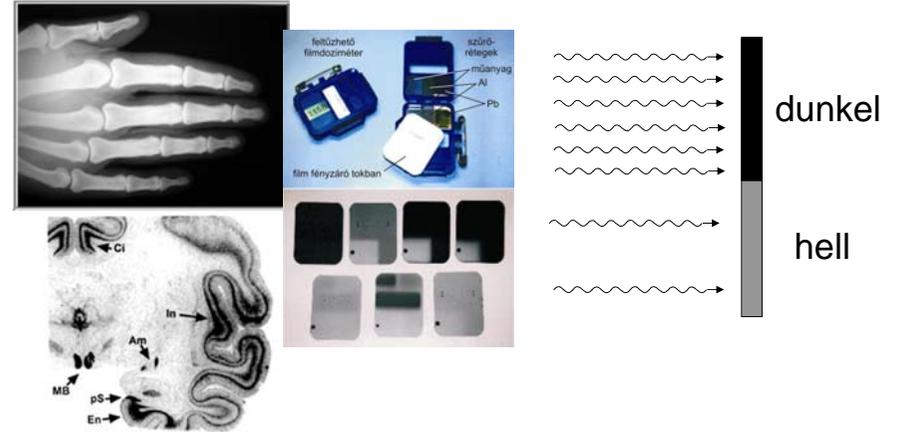


Anwendung: Dosimetrie



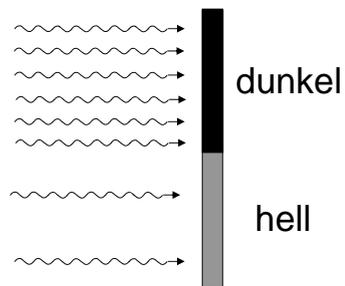
Photographie

Photochemischer Effect der Röntgenstrahlung:
Schwärzung des Röntgenfilmes.

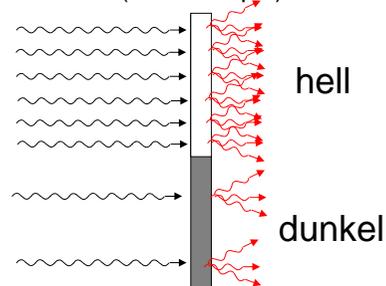


Vergleich des photographischen und fluoroskopischen Bildes

Photographisch



Szintillation
(Fluoroskopie)



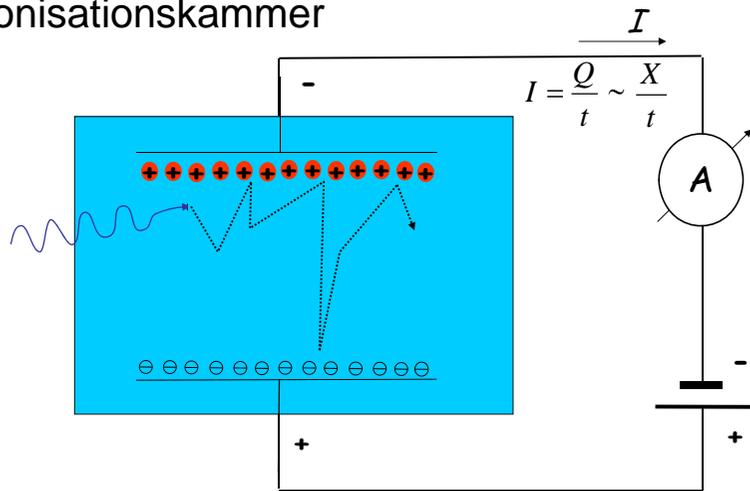
Fluoroskopie



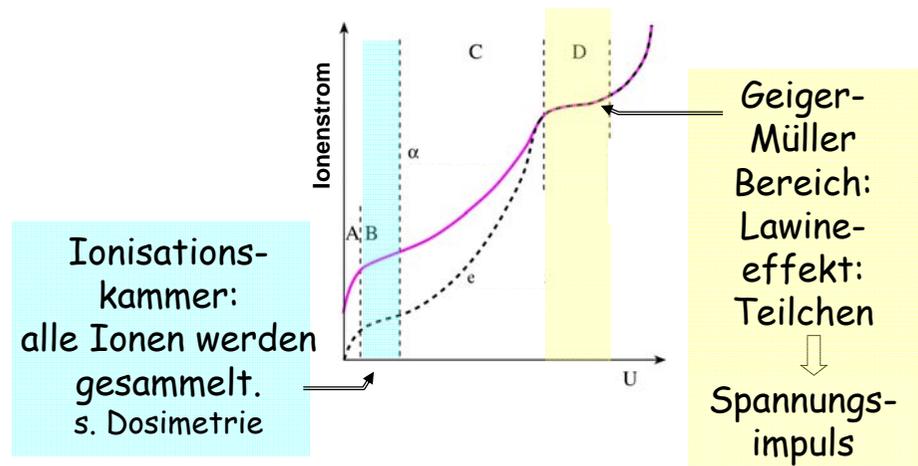
Filmaufnahme

Gasionisationsdetektoren

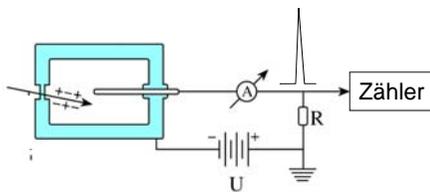
Ionisationskammer



Gasionisationsdetektoren



Geiger-Müller Zahlrohr



Lawineeffekt !

Nachteil:

kleine Empfindlichkeit für γ -Strahlung

Nicht Energieselektive

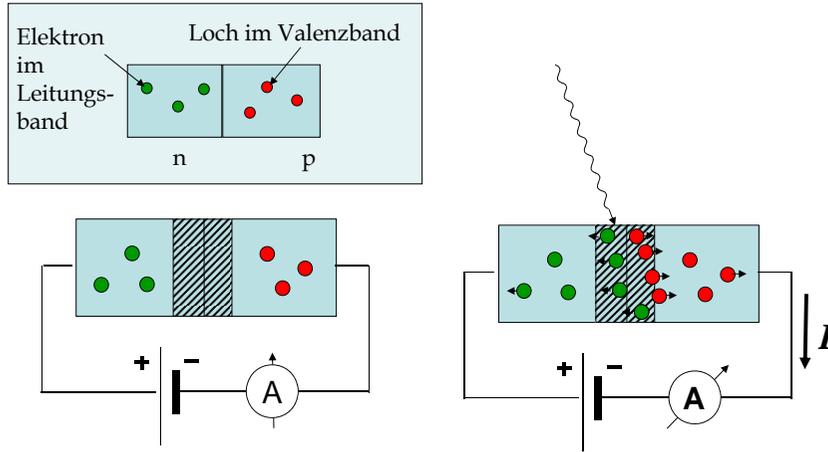
Vorteil: einfache Aufbau

Anwendung: Dosimetrie



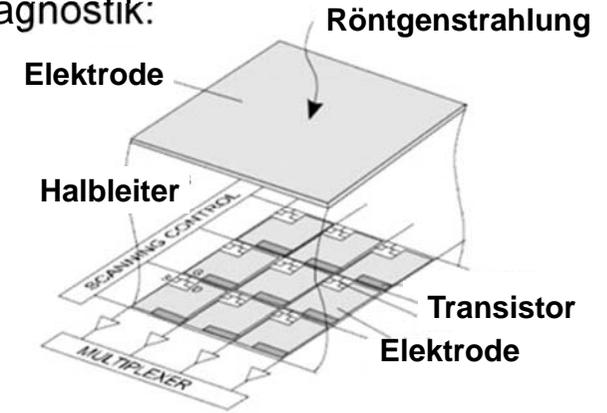
Halbleiter

Prinzip: Halbleiterdiode in Sperrichtung:



Halbleiter

Anwendung der Halbleiterdetektoren in der Röntgendiagnostik:



Vergleich von direkten und indirekten Halbleiterdetektoren

