

## Wechselwirkungen der Kernstrahlungen mit der Materie.

### Strahlungsdetektoren

Biophysik für Pharmazeuten II

2012/13

Vorlesung 2

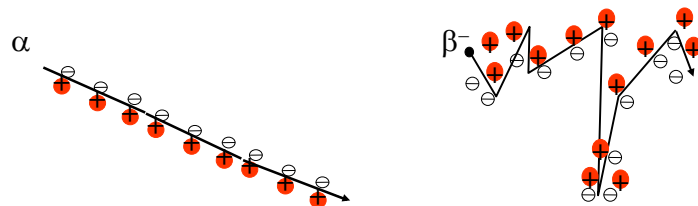
## Absorption von radioaktiven Strahlungen

$\alpha$	}	haben elektrische Ladung
$\beta^+$		
$\beta^-$		
$\gamma$	}	ungeladene Teilchen (elektromagnetische Strahlung)
Rtg		

## Schwächung der geladenen Teilchen

Ionisieren: ihre Energie wird auf einem bestimmten Weg verbraucht

**Reichweite**



## Reichweite

$\alpha$ -Teilchen

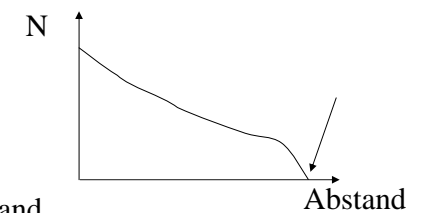
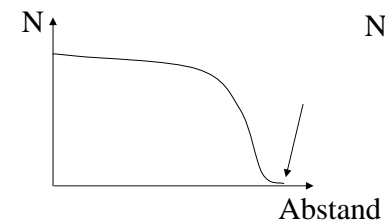
$\beta^-$ -Teilchen

in Luft **einige cm**

in Luft **m**

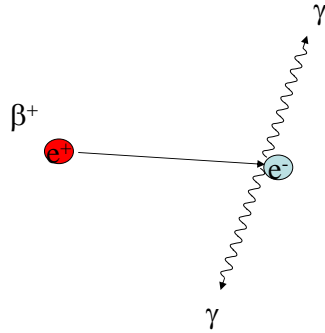
in Gewebe **0,01-0,1 mm**

in Gewebe **cm**



## $\beta^+$ -Strahlung

Annihilation



Medizinische Anwendung: Positron Emissionstomographie (PET)

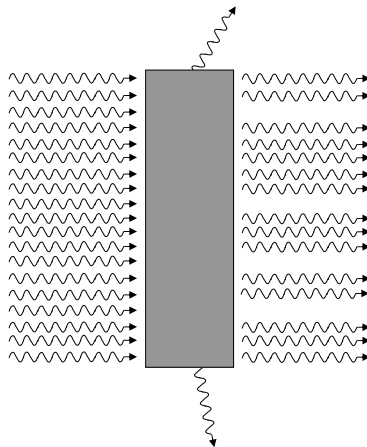
## Einsteinsche Formel:

$$E=mc^2$$

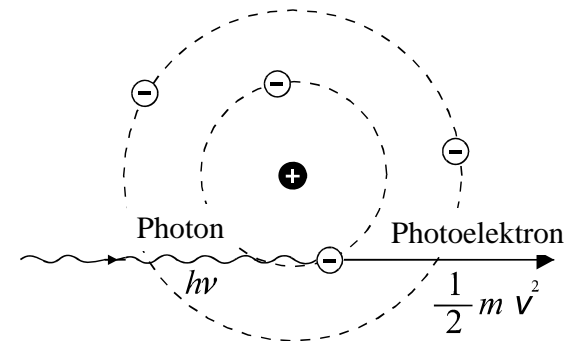
Energie - Masse Equivalenz !

~~Umwandlung~~

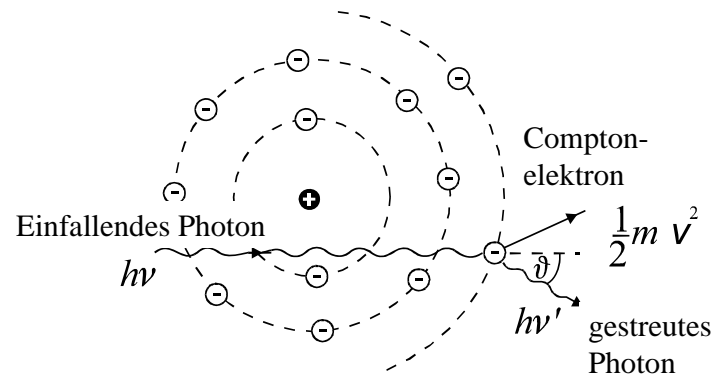
## Absorption der $\gamma$ -Strahlung



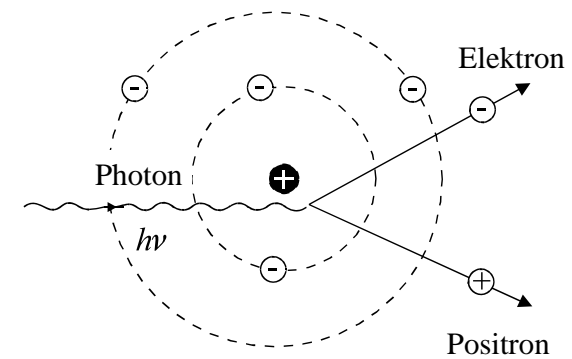
## Photoeffekt



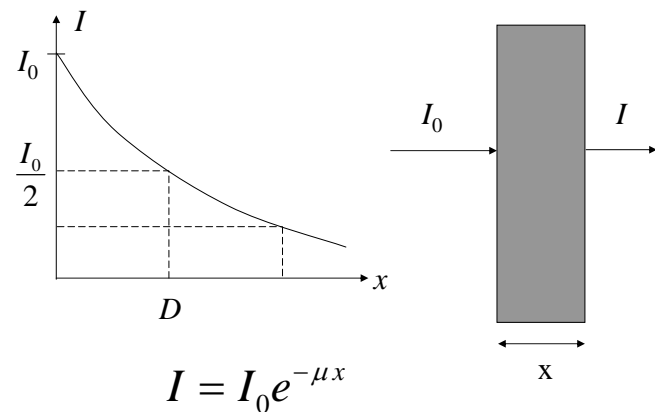
## Compton Effekt



## Paarbildung



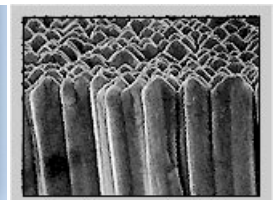
## Schwächung der $\gamma$ - und Röntgenstrahlung



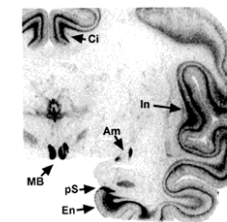
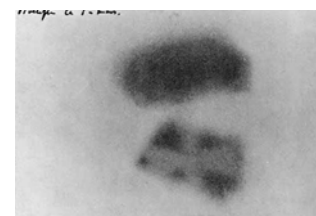
Keine Reichweite!

## Detektierung der Röntgen- (und $\gamma$ -) Strahlung

### Szintillation



### Photographie

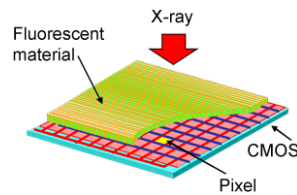


# Detektierung der Röntgen- und $\gamma$ -Strahlung

Gasionisation

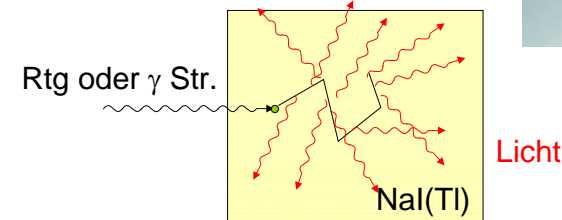


Halbleiter



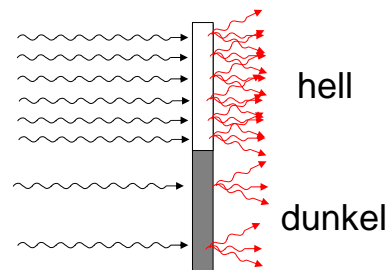
# Szintillation

- Szintillationskristall (Szintillationszähler)  
(siehe Praktikum!)



# Szintillation

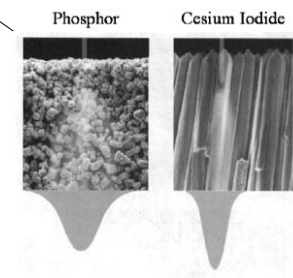
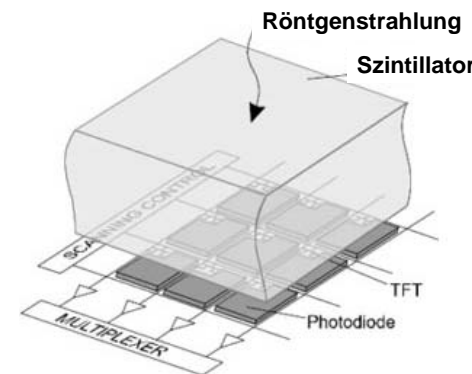
Szintillationsschirm  
(Fluoroskopie)



Fluoroskopie: Heute nur mit Bildverstärker!

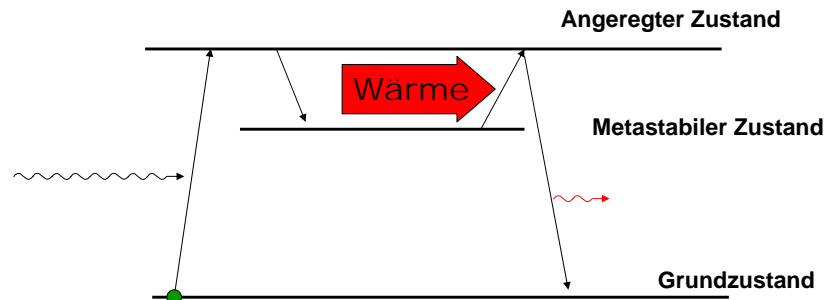
# Szintillation

„Flat panel“ Röntgendetektor zur digitalen Röntgentechnik



# Szintillation

## Thermolumineszenz

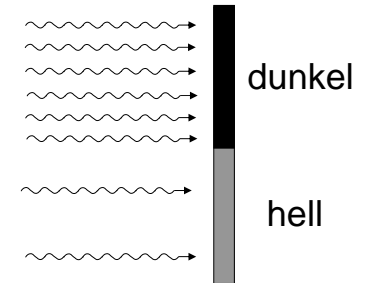
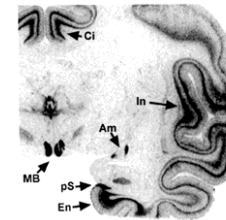


Anwendung: Dosimetrie



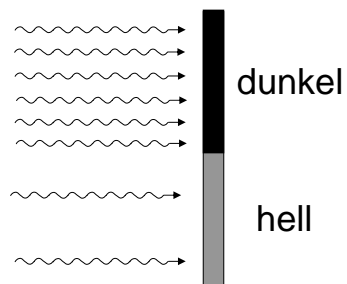
# Photographie

Photochemischer Effect der Röntgenstrahlung:  
Schwärzung des Röntgenfilmes.

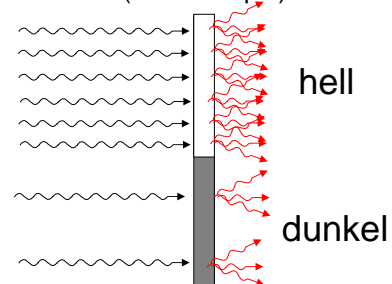


## Vergleich des photographischen und fluoroskopischen Bildes

### Photographisch

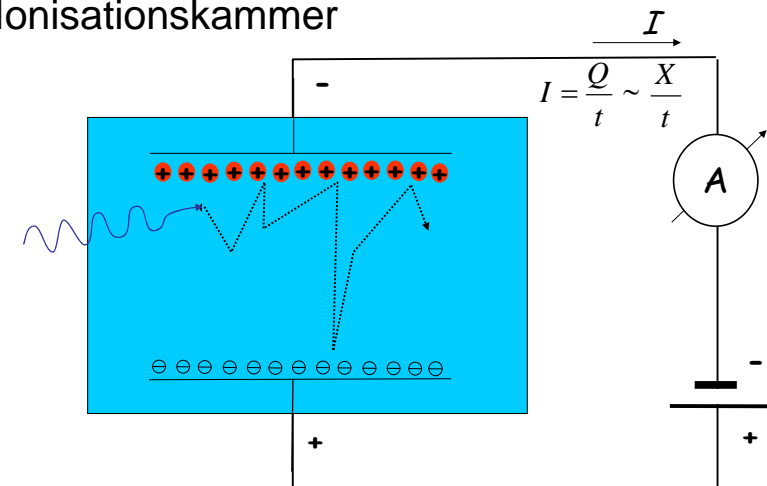


### Szintillation (Fluoroskopie)

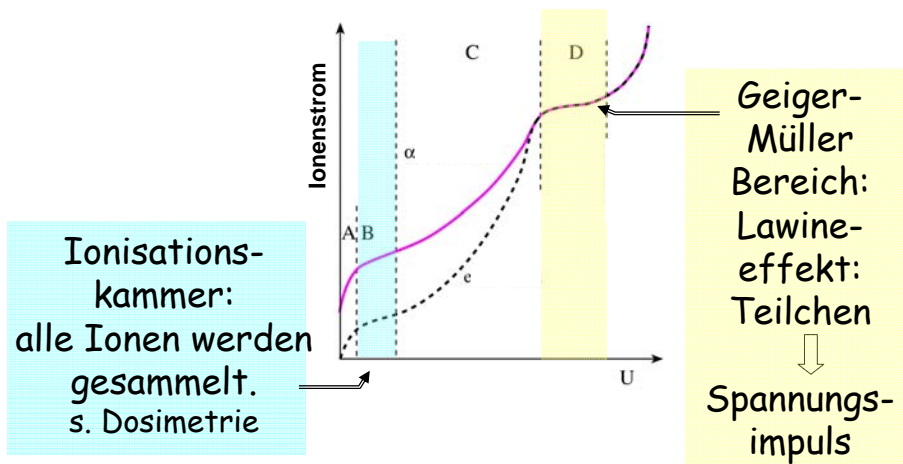


## Gasionisationsdetektoren

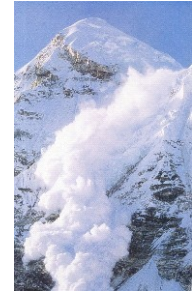
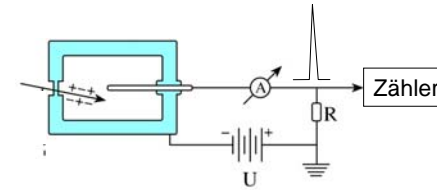
### Ionisationskammer



## Gasionisationsdetektoren



## Geiger-Müller Zahlrohr

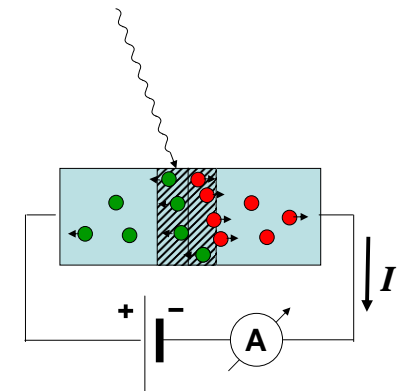
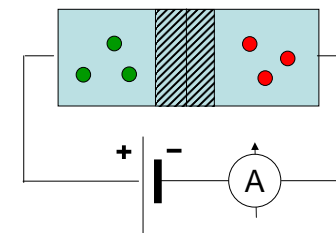
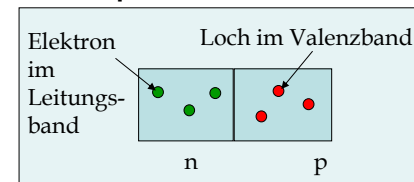


Nachteil:  
kleine Empfindlichkeit für  $\gamma$ -Strahlung  
Nicht Energieselektive  
Vorteil: einfache Aufbau  
Anwendung: Dosimetrie



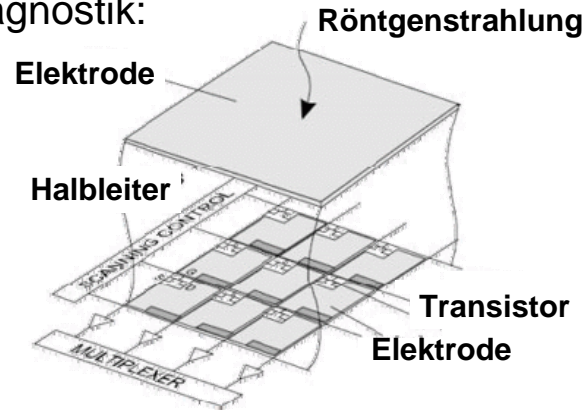
## Halbleiter

Prinzip: Halbleiterdiode in Sperrrichtung:



# Halbleiter

Anwendung der Halbleiterdetektoren in der Röntgendiagnostik:



## Vergleich von direkten und indirekten Halbleiterdetektoren

