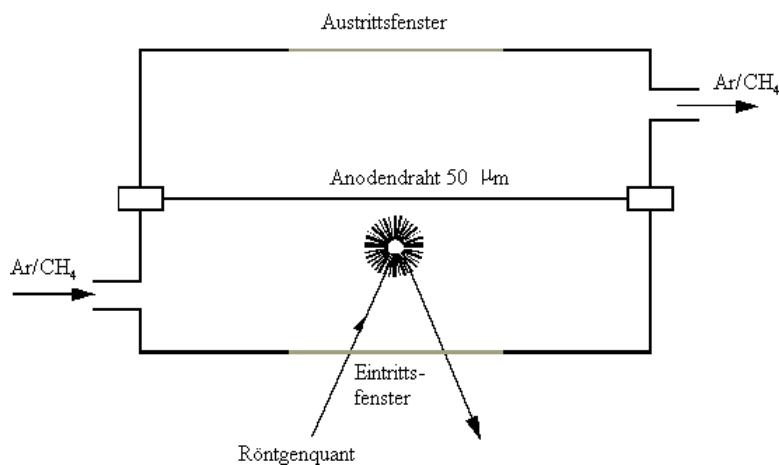


NUKLEARMEDIZINISCHE MESSTECHNIK:

Ionisationsdetektoren

Simpler Aufbau. In einer Kammer befindet sich ein Edelgas, an dieses abgeschlossene Gasvolumen wird eine Gleichspannung angelegt. Trifft energiereiche Strahlung auf die Messkammer, werden die Gasmoleküle ionisiert und es können die Stromstöße gemessen werden.

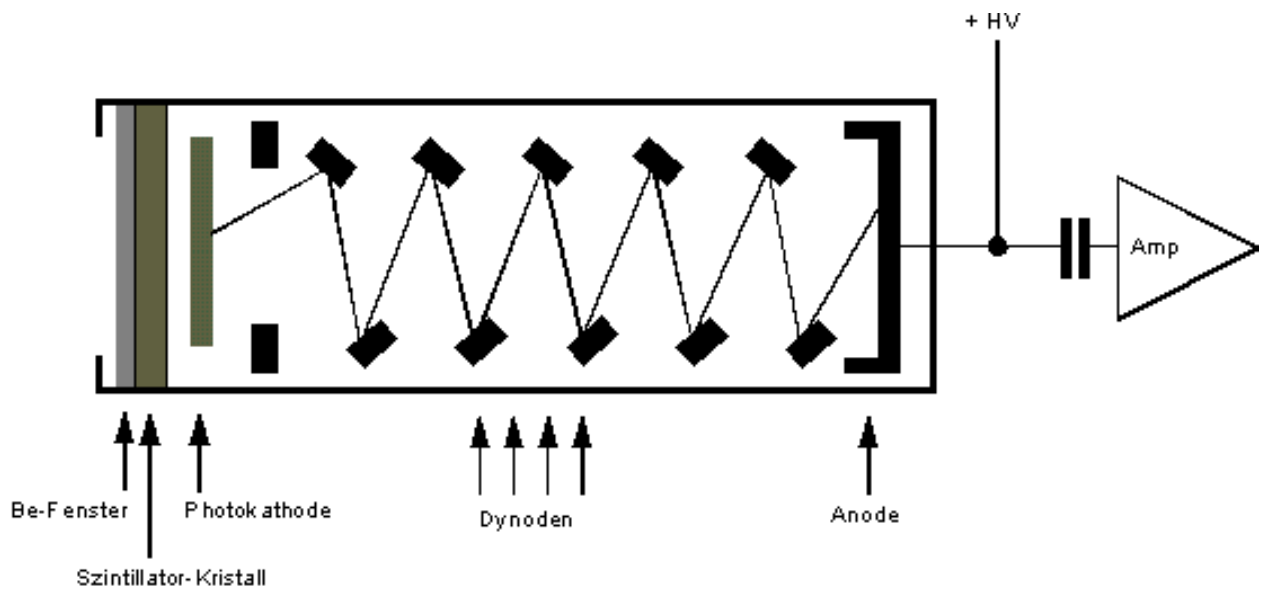
Einsatz: Kontaminationsmessgeräte
 Aktivimeter
 Geiger-Müller Zähler



Szintillationszähler

Besteht aus: Szintillationskristall
 Photomultiplier
 Nachgeschalteter Elektronik

Bei Absorption eines Gammaquants entsteht im Kristall ein Elektron, das längs seiner Bahn Photonen erzeugt. Die Lichtblitze werden im Photomultiplier durch eine angelegte Spannung verstärkt und anschliessend vom Detektor aufgezeichnet.



- Einsatz:
- Gammacounter
 - Betacounter
 - Hochempfindlicher Ganzkörperzähler
 - Gammakamera
 - PET

Gammacounter

Messung der Gammastrahlung in festen und flüssigen Proben. Anschliessend wird die Zählrate in einem Eichstandard bekannter Aktivität gemessen. Durch den Vergleich der Zählrate der Probe mit der Zählrate des Eichstandards kann die Aktivität in der Probe berechnet werden.

- Einsatz:
- Bohrlochkristall
 - Gamma Probenwechsler

Betacounter

Messung der Betastrahlung in Proben. Da die Reichweite der Betastrahler viel geringer ist, müssen der Probe flüssige Szintilatoren zugesetzt werden.

Hochempfindlicher Ganzkörperzähler

Zum Nachweis ganz geringer Mengen Inkorporierter Aktivität

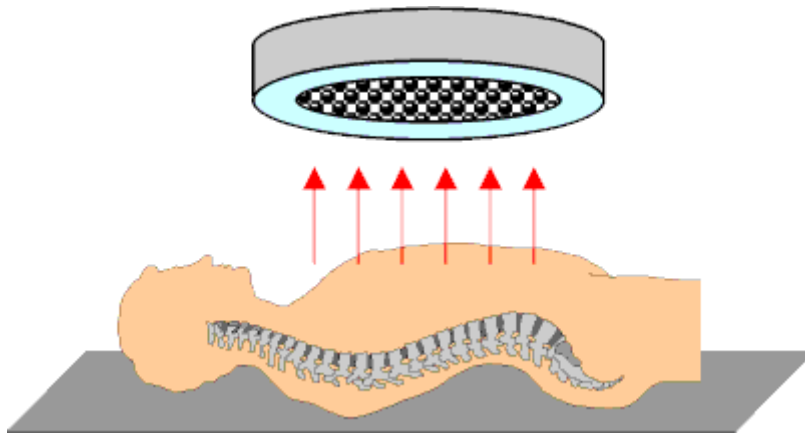
Scanner

Messung der im Organismus verteilten Gammastrahlung. Geräte mit beweglichem Detektor, sie werden heute nicht mehr verwendet.

Gammakamera

Zahlreiche nebeneinander liegende Kristalle werden an einem Detektorkopf angeordnet. So wird ein grosses Untersuchungsfeld ermöglicht.

Aufbau wie die vorher beschriebenen Geräte (Szintillationskristall, Photomultiplier, nachgeschalteter Elektronik)



Im Szintillationskristall wird die radioaktive Strahlung detektiert, er ist im sogenannten Kamerakopf untergebracht.. Mit einer Gammakamera kann die räumliche Verteilung in einer statischen Aufnahme bzw. der zeitliche Verlauf in dynamischen Aufnahmen dargestellt werden (z. B. jede Minute ein Bild; Auswertung der Akkumulation in einer gewissen Region mit einer Zeitaktivitätskurve). Eine Gammakamera kann einen oder mehrere Detektorköpfe haben (Ein-, Zwei- bzw. Dreikopfkamera). Ein dem Detektorkopf vorgeschalteter Kollimator schirmt Streustrahlung ab.

Neben planaren Bildern, die die Verteilung der Aktivität aus einer Ebene darstellen, können die Köpfe der Kamera auch um den Patienten rotieren. Anschliessend wird durch ein Computerprogramm die räumliche Verteilung dreidimensional rekonstruiert und kann aus drei Schnittebenen betrachtet werden: SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography).

Statische Aufnahmen: Eine Aufnahme eines Körperteils aus einer Projektion (von anterior, posterior, usw.) wird angefertigt, bis eine zufriedenstellende Zählstatistik erreicht ist.

Dynamische Aufnahmen: Es wird z.B. jede Minute eine Aufnahme desselben Körperteils angefertigt, um den zeitlichen Verlauf der Radioaktivität zu erfassen.

Planare Aufnahmen: Verteilung der Aktivität aus einer Ebene (von anterior, posterior, usw.)

SPECT-Aufnahmen: Die Kamera rotiert um den Patienten, anschliessend errechnet ein Computerprogramm dreidimensionale Rekonstruktionen: Single Photon Computed Tomography (SPECT).

PET-Scanner

Im Gegensatz zu konventionellen Gammastrahlern, die in alle Richtungen strahlen) senden Positronenstrahler ihre Strahlung nur in die entgegengesetzte Richtung im Winkel von 180° aus. Dadurch ist die räumliche Auflösung viel besser und es können kleinere Strukturen dargestellt werden. Mit PET Scannern können Positronenstrahler (meist der radioaktive Zucker Fluor-18-Desoxyglucose, FDG) dargestellt werden.