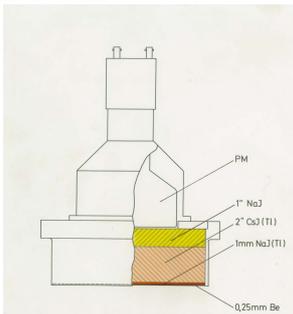


Teilkörperzähler mit Phoswich-Detektoren

Aufbau der Detektoren und Wirkungsgradkalibrierung

Aufbau der Phoswich – Detektoren:

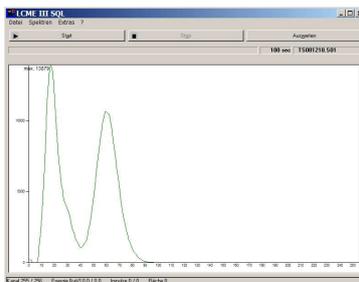
Die Phoswich-Detektoren bestehen im wesentlichen aus einem dünnen NaI(Tl)-Szintillationskristall und einem vergleichsweise dicken CsI(Tl)-Kristall. Die Kristalle sind als Sandwich hinter einem Eintrittsfenster aus Beryllium angeordnet. Hinter dem Sandwich befindet sich ein nicht TI - aktivierter NaI-Kristall, der als Lichtleiter dient und gleichzeitig die Szintillationskristalle vor der Hintergrundstrahlung des Photomultipliers schützt. Durch eine Impulsformdiskriminierung werden die Impulse des NaI(Tl)- und CsI(Tl) – Kristalls voneinander getrennt. Die niederenergetische Strahlung wird vollständig im NaI(Tl)-Kristall absorbiert, während die höherenergetische Strahlung oft in Wechselwirkung mit beiden Kristallen tritt.



Aufbau eines Phoswich - Detektors

Energiekalibrierung:

Um Radionuklide anhand ihrer Gammaenergie zu identifizieren wird eine Energiekalibrierung durchgeführt. Bei der Energiekalibrierung werden Punktstrahler gemessen, um den Zusammenhang zwischen Kanalnummer und Energie zu bestimmen.



Energiekalibrierung mit Am-241 Punktstrahler

Wirkungsgradkalibrierung:

Mit der Wirkungsgradkalibrierung wird der Zusammenhang zwischen gemessener Impulsrate und Emissionsrate des Radionuklids bei einer Energie beschrieben. Der Wirkungsgrad hängt von der Schwächung der Photonenstrahlung im Gewebe ab. Aus diesem Grund wird die Wirkungsgradkalibrierung mit geeigneten Phantomen für die jeweilige Messposition durchgeführt. Als geeignete Phantome gelten sogenannte anthropometrische Phantome. Das sind menschenähnlich geformte Phantome, die aus Material bestehen, welches in Dichte und Ordnungszahl dem menschlichen Gewebe nahe kommt. Ein geeignetes Phantom ist das Lawrence Livermore Torso Phantom. Dabei handelt es sich um ein gewebeäquivalentes Phantom. Das Phantom simuliert einen männlichen Torso vom Halsansatz bis zum Becken. Das Phantom kann auseinandergebaut und mit Organen (z.B. Lunge oder Leber), die zuvor mit definierter Aktivität bestückt worden sind, gemessen werden. Um unterschiedliche Körperproportionen zu simulieren, können Overlays, die verschiedene Brustwandstärken simulieren, auf den Phantomtorso gelegt werden. Der Wirkungsgrad muss für die jeweilige Körperproportion des Probanden und die jeweilige Messposition individuell bestimmt werden.



Lawrence Livermore Phantom mit Overlays



Lawrence Livermore Phantom mit geöffnetem Torso