

## Vergleich zwischen Proportional- und GM-Zählrohre

### Allgemein:

Beide Zählrohre sind gasgefüllt. Die Außenseite ist meist ein Kathodenzyylinder (Rohr), die Innenseite ist ein Anodendraht.

Die grundlegende Funktionsbeschreibung: Das Gamma-Quant interagiert mit dem Kathodenzyylinder oder den Gasmolekülen und erzeugt ein freies Elektron. Dieses freie Elektron bewegt sich auf den Anodendraht zu, der durch die Beschleuniger- (Anoden-) Spannung beschleunigt wird. Dieses sich bewegende Elektron kollidiert mit Gasmolekülen und baut zusätzliche freie Elektronen auf, so dass eine Vervielfachung auftritt und es gasverstärkend ist. Die Elektronen, die den Anodendraht erreichen, verursachen elektrische Impulse.

Beide Röhrentypen erfordern eine Energiekompensation. Dies wird im Allgemeinen durch Sn-Pb-Energiefilter realisiert.

Der Unterschied liegt in der Funktionsweise:

### GM Röhre:

Die Vermehrung in der GM-Röhre (gasverstärkend) ist so groß, dass das gesamte Volumen der Röhre ionisiert wird. Der ausgehende Puls ist breit und groß. Die große Gasverstärkung wird normalerweise durch niedrigen Gasdruck ( $P < 1\text{Bar}$ ) erreicht. Das Ausschalten der gesamten Ionisation erfolgt entweder durch Einmischen des Löschgases in das Füllgas oder durch Ausschalten der Hochspannung des Ionisators. Die Lebensdauer von GM-Zählrohren, die mit einem organischen Gasgemisch wie Argon-Methan gefüllt sind, ist erheblich begrenzt, da die organischen Moleküle durch Ionisation zerfallen.

**Ergebnisse der Funktionstheorie: Auf jeden Impuls folgt eine Totzeit, d.h. Das GM-Zählrohr ist oberhalb eines bestimmten Dosisleistungsniveaus gesättigt, daher werden bei Anwendungen mit weitem Messbereich mehrere GM-Röhren parallel verwendet.**

### Proportionalrohr:

Die Gasverstärkung ist im Proportionalzählrohr geringer. Es wird nur ein lokaler selbstverbreiternder Kanal gesetzt, nicht das gesamte Gasvolumen wird ionisiert. Der ausgehende Puls ist im Vergleich zum GM-Zählrohr kleiner und kürzer (1-2 ms). Der Gasdruck ist etwas höher als 1 Bar. Das Löschen der gesamten Ionisation erfolgt durch anorganisches Löschgas, das mit dem Füllgas gemischt ist.

**Ergebnisse aus der Funktionstheorie: Das Proportionalrohr hat keine Totzeit, es wird nicht gesättigt.**

Es können mehrere lokale Kanäle gleichzeitig ausgegeben werden. Bei großen Dosisleistungen kann man das Integral von Impulsen messen, sodass **nur ein Proportionalzählrohr 9 Dekaden der Dosisleistung abdecken kann.**