



Auch wenn eine nuklididentifizierende Gamma-Kamera nicht mehr viel mit dem Geiger-Zähler verbindet, bleibt eine Gemeinsamkeit: Beide sind auch von Nutzern mit wenig Erfahrung zu bedienen.

## Ein Bild sagt mehr als tausend Worte

Timo Göhlich

**D**ie NUVIA Instruments GmbH (Dülmen, NRW) hat in Zusammenarbeit mit der französischen Denkfabrik CEA-LETI ein neues, bahnbrechendes Messgerät zur Detektion ionisierender Strahlung entwickelt: die neue, nuklididentifizierende NuVISION Gamma-Kamera. Im deutschen Zivilschutz wird Gamma-Strahlung meistens mit einem klassischen „Geiger-Zähler“ gemessen. Doch worin unterscheidet sich eine nuklididentifizierende Gamma-Kamera von einem Geiger-Zähler und wie funktioniert sie?

Beginnen wir mit einem kurzen Überblick über die gängigsten Messgerätetypen. Bei einem einfachen Geiger-Zähler ist als Detektor das namensgebende Geiger-Müller-Zählrohr verbaut. Viele der im Zivilschutz eingesetzten Handgeräte nutzen diesen Detektor, der im Vergleich zu anderen Typen sehr träge auf Veränderungen reagiert. Schnellere Messergebnisse liefern Messgeräte mit einem Szintillationsdetektor, wie z. B. aus Natriumiodid (NaI). Dieser reagiert wesentlich empfindlicher auf Gamma-Strahlung und zeigt Veränderungen in der Dosisleistung meist unverzüglich an. Beide Messgerätetypen haben eine Gemeinsamkeit, sie können dem Benutzer ausschließlich Impulse pro Zeiteinheit oder die aktuelle Dosisleistung anzeigen. Zusätzlich zeigen einige Messgeräte die Dosis an. Für den gelegentlichen Anwender oder First-Responder sind diese Typen oft ausreichend und können schnell über eine mögliche Gefährdung durch Gamma-Strahlung informieren.

Speziell wird die Aufgabenstellung bei den Spektrometern, die ebenfalls mit NaI-Detektor oder mit einem High-Purity-Germanium-Detektor ausgestattet sind. Diese können neben der Dosisleistung auch das nuklidspezifische Spektrum anzeigen. Der Anwender kann somit die Art des radioaktiven Nuklids aufgrund seines sogenannten Fingerabdrucks, den Energielinien, identifizieren. Das radioaktive Nuklid Cs-137 hat z. B. seine Hauptenergielinie bei 662 keV oder Am-241 u. a. bei 59,6 keV.

Gehen wir nun weiter Richtung der High-End-Messsysteme, zu den Gamma-Kameras. Die bisherigen Systeme, welche z. B. mit einem Detektor aus Cadmiumzinktellurid (CZT) ausgestattet sind, können aus der Distanz ein Kamera-Bild und einen Dosisleistungsmesswert kombinieren. Die Auswertesoftware zeigt die gefundene radioaktive Quelle in farblichen Abstufungen an und ermöglicht so das Auffinden und die Dokumentation von Hotspots. Eine Anzeige der Dosisleistung am Detektor und an der Quelle ist durch die Nutzung eines Laser-Abstandsmessers ebenfalls möglich. Besonders geeignet sind solche Systeme für die abgesetzte Lagefeststellung und somit zur Dosis-Reduktion der eingesetzten Kräfte, welche ansonsten nur mit Teleskopsonden Abstand zu den radioaktiven Quellen halten können.

Wenn wir jetzt noch den letzten Schritt in der technischen Entwicklung gehen, dann erreichen wir die aktuelle High-End-Version, die Kombination aus einem nuklididentifizierenden Messsystem und einer Gamma-Kamera: NuVISION. Mit ihr kann neben der Lagefeststellung auch eine parallele Analyse des Nuklids vor-



Ein Bild sagt mehr als tausend Worte: In der Mitte sieht der Anwender das Messobjekt in Echtzeit. Die verschiedenen Nuklide (hier Cs-137, Na-22 und Co-57) werden farblich gekennzeichnet und auf der linken Seite beschrieben. Das Gesamtenergiespektrum wird auf der rechten Seite dargestellt.

genommen werden. So kann durch die Identifizierung des radioaktiven Isotops die Grundlage für das Einholen von weiteren Informationen gelegt werden. Neben den erweiterten Analysemöglichkeiten bei Unfallszenarien kann eine nuklididentifizierende Gamma-Kamera auch zur verdeckten Überwachung und somit zur Terrorabwehr eingesetzt werden. Die Nuklidanalyse ermöglicht dabei z. B. einen Nuklearmedizin-Patienten mit radioaktivem Technetium oder Iod im Körper von anderen Zielgruppen zu unterscheiden.

Auch wenn eine nuklididentifizierende Gamma-Kamera nicht mehr viel mit dem Geiger-Zähler verbindet, bleibt eine Gemeinsamkeit: Sie sind auch von Nutzern mit wenig Erfahrung zu bedienen. Es sollte aber für die Auswertung der Lage stets fachkundiges Personal verfügbar sein und dies gilt für alle Gerätetypen.

Kommen wir jetzt zur Technik und der Frage: Wie funktioniert diese Kamera?


Das Herzstück der Kamera ist ein Detektor aus Cadmiumzinktellurid (CZT) mit einer Größe von 40 x 40 x 6 mm. Dieser ist aufgeteilt in 16 x 16 (256) Pixeldetektoren. Vor dem Detektor ist eine kodierte Blende aus Wolfram verbaut, welche im Zusammenspiel mit den 256 Pixeldetektoren die genaue Richtung der einfallenden Gamma-Strahlung registrieren kann. Die Messergebnisse werden auf das Bild der optischen Kamera parallaxefrei übertragen und ermöglichen so ein Echtzeitbild des Messobjektes mit einer nuklidspezifischen Einfärbung der Hotspots. Die NuVISION registriert ebenfalls Gamma-Strahlung, die sich außerhalb des Sichtfeldes der Kamera befindet und warnt den Nutzer entsprechend. Damit der Detektor eine Gamma-Strahlenquelle identifiziert, muss eine ausreichende Menge an Gamma-Strahlung auf den Detektor treffen. Speziell bei niederenergetischen Nukliden, wie Co-57 oder Am-241 sind schon wenige 100 nSv/h am Detektor ausreichend. Je höher die Energien sind, desto geringer ist die Nachweiswahrscheinlichkeit. Der unterstützte Energiebereich liegt bei 20 bis 1400 keV. Bei 122 keV liegt die Auflösung bei 2,5 % und bei 662 keV noch bei 1,5 %.

Der Einsatzradius der NuVISION ist abhängig von der zu messenden Aktivität und dem Nuklid. In der Praxis sollte die Einsatzkraft die NuVISION in Richtung der vermuteten radioaktiven

Quelle halten und parallel die Dosisleistung auf dem, direkt auf der NuVISION montiertem, Tablet-PC beobachten. Je näher die Einsatzkraft zum Unglücksort vorrückt, desto höher wird die Dosisleistung. Bei einem Messwert von 0,5 bis 1  $\mu\text{Sv/h}$  kann die Kamera z. B. auf einem Fahrzeug oder auf einem motorisierten Stativ abgestellt werden. Nun kann aus der Entfernung eine detaillierte Analyse der Einsatzstelle durchgeführt werden. Da die Kamera akkubetrieben ist (wechselbar, bis zu 7 Stunden Betrieb) und per Netzkabel oder WLAN mit einem PC verbunden werden kann, ist die Platzierung an einer Einsatzstelle ohne weiteres Zubehör möglich. Neben diesem statischen Messansatz unterstützt die NuVISION einen dynamischen und einen automatischen Messablauf. Hierzu steht optional ein motorisiertes Stativ zur Verfügung (s. Abbildung).

Bei dem dynamischen Messmodus verfolgt die NuVISION automatisch eine Strahlenquelle, welche zum Beispiel in einem Aktenkoffer transportiert wird. Der automatische Modus ist auch zur Überprüfung von evtl. kontaminierten Räumen gedacht: Platziert man das Stativ mit der NuVISION in der Mitte eines Raums, kann im Automodus ein bis zu 360 Grad betragendes Messfeld definiert werden. Zusätzlich können der Schwenkbereich, die Dauer und eine vertikale Veränderung des Messbereiches eingegeben werden. Nach jeder Messung erhält der Anwender einen Bericht mit allen gewünschten Parametern. Als Anwendungsgebiete erschließen sich hier der Katastrophenschutz (nukleare Gefahrenabwehr), Rückbau (Mapping), das Auffinden von Hotspots und die Überwachung von Transporten. Weitere Informationen finden Sie unter: [www.nuvia-instruments.de](http://www.nuvia-instruments.de)

M.Sc. Timo Göhlich

NUVIA Instruments GmbH, Dülmen 

Bilder: Nuvia

Timo GÖHLICH  
 NUVIA Instruments GmbH  
 Ostdamm 139  
 48249 Dülmen  
 Tel.: +49 (0) 2594 / 94 24 - 27  
 E-Mail: [Timo.Goehlich@nuviatech-instruments.com](mailto:Timo.Goehlich@nuviatech-instruments.com)  
[www.nuvia-instruments.de](http://www.nuvia-instruments.de)