

# Praxisorientierte Systemlösungen zur Radioaktivitätskontrolle Notfallstationen

**D**ie Reaktorkatastrophe von Fukushima hat das Thema Radioaktivitätskontrolle im Bereich des Katastrophenschutzes wieder aktuell werden lassen. Dieser weltweit größte Reaktorunfall an einem Standort mit mehreren Reaktorblöcken, bei denen es zum Teil zur Kernschmelze gekommen ist, muss dazu führen, dass man in allen Ländern mit kerntechnischer Nutzung die Sicherheitskriterien sowie die Vorgaben für den Schutz der Bevölkerung kritisch überprüft. Die Erfahrungen von Japan wurden in nationalen und internationalen Fachgremien analysiert und in Richtlinien eingearbeitet. Die EURATOM-Richtlinie zum Strahlenschutz (RL 2013/59) wurde umfangreich modifiziert und muss in allen EU-Staaten in nationales Strahlenschutzrecht umgesetzt werden.

Die S.E.A. GmbH als spezialisiertes Fachunternehmen für Radioaktivitätsmesssysteme hat aufgrund seiner langjährigen Erfahrungen und durch den intensiven Kontakt mit den verschiedenen Bereichen des CBRNe-Schutzes ein praxisbezogenes Konzept für die messtechnische Ausrüstung der Notfallstationen entwickelt. Den Fokus bei der Konzeption von Gesamtlösungen legen wir auf praktische Lösungsansätze.

## Systemlösungen für Notfallstationen

Die Einrichtung und der Betrieb von Notfallstationen obliegt in Deutschland den Ländern und ist anlagenbezogen in Katastrophenschutzplänen detailliert festgelegt. Notfallstationen werden nach einem Reaktorunfall - mit Freisetzung von radioaktiven Stoffen - grenzüberschreitend im Umkreis um das Kernkraftwerk zum Schutz und zur Versorgung der betroffenen Bevölkerung eingerichtet. Notfallstationen sind öffentliche Ge-

bäude (z. B. Schulen) die, der betroffenen Bevölkerung, als zentraler Anlaufpunkt dienen. In der Notfallstation werden alle Personen radiologisch kontrolliert und soweit erforderlich auch medizinisch versorgt. Eine Notfallstation mit vergleichbarem Ablauf wird nach einem terroristischen Anschlag, unter Verwendung von strahlendem Material, erforderlich sein. Der Durchlauf durch eine Notfallstation erfolgt abhängig vom gemessenen Kontaminationslevel und der daraus resultierenden Dekontamination in mehreren Schritten. Dabei muss berücksichtigt werden, dass im Katastrophenschutz mit deutlich höheren Kontaminationsgrenzwerten zu rechnen ist. Messgeräte und Dekontmaßnahmen müssen auf Messwerte von 0,4 - 40 kBq/cm<sup>2</sup> ausgelegt sein, d. h. die Werte sind im Vergleich zu den Grenzwerten der StrlSchV um den Faktor 1 000 - 10 000 x höher.

## FAMO - flexibel einsetzbarer Radioaktivitätsmonitor - Anwendung zur Vorselektion am Eingang einer Notfallstation

Im Eingangsbereich der Notfallstation sollen die Personen selektiert werden, die sehr hoch kontaminiert (> 4 - 40 kBq/cm<sup>2</sup>) sind, um Querkontaminationen von anderen geringer kontaminierten Personen zu vermeiden. Personen oberhalb des definierten Grenzbereichs gehen direkt zur Personendekontamination. Für die Selektionsmessung können  $\gamma$ -Portalmonitore eingesetzt werden. Bei den im Katastrophenschutz definierten Grenzwerten (4 - 40 kBq/cm<sup>2</sup>) sind ein bis zwei kleine Detektoreinheiten für die Vorselektion völlig ausreichend. Komplette Portalmonitore mit großvolumigen Plastikszintillationsdetektoren sind zu empfindlich für diese Aufgaben. Als flexible Lösung bieten wir das FAMO-System an, welches aus zwei Detektoreinheiten mit je zwei flächigen NaI-Szintillationsdetektoren



Bild 1: FAMO-Portalmonitor, Messung der Gamma-Kontamination beim Durchgang.

besteht. Die Detektoren sind in Gehäusen integriert, die einfach und schnell montiert werden können. Auch ist ein Einsatz auf Stativen oder in speziellen Halterungen möglich. Mit dem FAMO kann flexibel auf den Aufstellungsort und auf die Messaufgabe reagiert werden.

Das FAMO-System kann z. B. nach Auflösung der Notfallstationen zur großflächigen Bodenkontaminationskontrolle oder auch zur Kontrolle von Fahrzeugen eingesetzt werden.

### CoMo-170 ZS Kontaminationsmonitor mit Zählgasfreiem Plastikszintillator

Alle die Notfallstation durchlaufenden Personen müssen auf

Kontaminationen überprüft werden.

Dazu werden mobile Kontaminationsmonitore eingesetzt. Der CoMo-170 ZS gehört zur Basisausrüstung der CBRN-Züge der Feuerwehren und der DekonP-Einheiten. Zwischen 2013 und 2016 wurde bzw. wird der Katastrophenschutz über das Bundesamt für den Bevölkerungsschutz mit 920 mobilen Kontaminationsmonitoren ausgerüstet. Das CoMo-System nutzt die innovative Technologie des dünn-schichtigen Plastikszintillators, d. h. das Messsystem ist ohne Zählgas einsetzbar.  $\alpha$ - und  $\beta$ -/ $\gamma$ -Strahlung können selektiv und simultan gemessen werden. Mit dem Detektorsystem kann bis zu  $-20$  °C gearbeitet werden.

Mit dem CoMo-170 können zu kontrollierende Personen von Hand „abgebügelt“ werden. Für dieses zeitaufwendige Verfahren hat der CoMo-170 den Vorteil sehr leicht ( $< 800$  g) zu sein. Bei 1 000 Personen/Tag ist das ein praktisches Argument. Der CoMo-170 kann aber auch in eine alternative stationäre Lösung integriert werden.

### ECMo Emergency-Kontaminationsmonitor

Das Wort Radioaktivität ist für einen Großteil der Bevölkerung mit Angst und Panik verbunden. Dieses wird nach einem nuklearen Störfall und einer folgenden Evakuierung mit dem Verlassen des vertrauten Umfeldes und der damit verbundene Unsicherheit und Zukunftsangst noch verstärkt.



Bild 2: CoMo-170 im praktischen Einsatz.

Um große Personengruppen auf Kontaminationen zu überprüfen, ist die Methode des manuellen „Abbügelns“ mit einem Handkontaminationsmonitor nur bedingt geeignet, da diese Methode mit großem Stress für beide Parteien (ausgemessene Person, messende CBRN-Fachkraft) verbunden ist. Der Emergency-Kon-

taminationsmonitor ECMo nutzt die beim Bevölkerungsschutz oder bei den Feuerwehren bereits vorhandenen CoMo-170-Systeme, integriert diese in eine Mechanik verbunden mit einem PC-gestützten Messsystem und ermöglicht einfache und stressreduzierte Kontaminationskontrolle.



Bild 3: ECMo - stationärer Einsatz von Kontaminationsmonitoren. (Bilder: S.E.A. GmbH)


Mit dem ECMo-System wird aus mobilen Einzelgeräten ein stationäres Überwachungssystem. Bis zu 16 Detektoren können integriert werden. Über eine USB-Verbindung werden die integrierten CoMo-Systeme mit einem zentralen Notebook verbunden. Dort werden die Messwerte optisch aufbereitet, z. B. als Ampel mit einfacher Grün-Rot-Signalisierung. Das System kann einfach in der Höhe verstellt werden und ist damit auch für Kinder geeignet. Je nach Einsatzort muss/kann der Messbereich der Detektoren der Messaufgabe angepasst werden. In der Vorkontrolle wird man den Maximalbereich des ECMo-Systems durch Absorberkappen erhöhen ( $\gamma$ -Messung).

### SCINTO-Thyroid-Schilddrüsen-Dosimeter

In der letzten Station der Notfallstation wird durch eine medizinische Fachkräfte über eine Dosisleistungsmessung die Schilddrüsen-Folgedosis bestimmt. Diese Dosis wird mit den definierten Grenzwerten verglichen, auch als Entscheidungsgrundlage für die Einnahme von Iodtabletten. Dabei ist es bezogen auf Kleinkinder sehr wichtig, dass vorher der am Messort vorliegende Nulleffekt gemessen und subtrahiert wird. Der Grenzwert für Kleinkinder beträgt 50 mSv, was einer Dosisleistung von ca.  $0,1 \mu\text{Sv/h}$  entspricht. (normaler Nulleffekt  $50 - 100 \text{ nSv/h} = 0,1 \mu\text{Sv/h}$ ). Bei Erwachsenen beträgt der Grenzwert 260 mSv (Dosisleistung =  $4 \mu\text{Sv/h}$ ).

Das neu entwickelte SCINTO-Thyroid-Messsystem übernimmt die Messung der Dosisleistung mit der Berechnung der Folgedosis. Das Bundesamt für Strahlenschutz prüft zurzeit diese Messmethode. Unabhängig von der Schilddrüsenüberwachung kann der SCINTO im Standard-Messmode auch für hochempfindliche Dosisleistungsmessungen genutzt werden, z. B. zur Kontrolle von Fahrzeugen oder sogar zur Lebensmittelkontrolle.

### Zusammenfassung

Die S.E.A. GmbH bietet für den Bevölkerungsschutz ein komplettes Programm an praxis- und aufgabenorientierten Strahlungsmessgeräten. In Deutschland wie auch in anderen europäischen Ländern mit Kerntechnik werden in den kommenden Jahren die verschiedenen Bereiche des Zivil- und Katastrophenschutzes modernisiert, erweitert und mit neuer Messtechnik ausgestattet. 

S.E.A. Strahlenschutz-, Entwicklungs- und Ausrüstungsgesellschaft mbH  
Dipl.-Ing. Heinz Kirsch  
Geschäftsführer  
Ostdamm 139, 48249 Dülmen  
Tel.: +49 2594/9424-0, Fax: +49 2594/9424-14  
E-Mail: info@sea-duelmen.de, www.sea-duelmen.de