

schutz, Arbeitsspezialisten, Brandbekämpfungsspezialisten).

Erfolg

Als unmittelbarer Erfolg des Teams darf die fristgerechte Ablieferung der Risikobeurteilung an die Suva genannt werden. Weitere Erfolge sind, dass einige Unterprozesse der Risikozonen 1 und 2 erkannt und behoben werden konnten. Die Arbeit hat zudem das ge-

nerelle Sicherheitsbewusstsein der Labormitarbeiter gestärkt. Die in dieser Studie erworbenen Erkenntnisse fließen direkt in die Ausbildung zukünftiger Strahlenschützer und in die obligatorische Fortbildung der bestehenden Laborangehörigen ein.

Rolf P. Stürm, Basel
E-Mail: rolf@safpro.ch
Internet: www.safpro.ch

Anmerkung der Schriftleitung: Der vorliegende Text ist die komprimierte Fassung eines gleich lautenden Vortrags von Rolf P. Stürm bei der 33. FS-Jahrestagung vom 17. bis 21. September 2001 in Gmunden/A. Wer also mehr zu diesem Thema erfahren will, der komme nach Gmunden! □

Künftig bis zum 150fachen höhere Abgabewerte

Die Überwachung von PET-Nukliden im Hinblick auf die Neufassung der StrlSchV

Die zu erwartenden neuen Freigrenzen und ihre Folgen für den praktischen Strahlenschutz haben uns schon in Heft 2/2001 beschäftigt, dort speziell die Auswirkungen auf die Gamma-Radiografie. Dieses Mal erläutert P. Nemecek die Situation bei Betrieb und Abluftüberwachung von PET-Anlagen.

Neue Grenzwerte für PET-Nuklide und die Folgen

Die bisherige Fassung der StrlSchV von 1989 gibt in Anlage IV Tabelle IV 1 für das gebräuchlichste PET-Nuklid ¹⁸F einen Jahresgrenzwert von 10⁹ Bq an. §46 (3) legt das 10⁻⁶fache dieses Wertes pro m³ fest. Dies ergibt einen Grenzwert von 1 kBq/m³ im Jahresdurchschnitt.

In Tabelle IV 4 sind weitere wichtige PET-Nuklide wie ¹⁵O und ¹¹C mit einem Submersions-Grenzwert von 1 · 10⁵ Bq/m³ aufgeführt. Nach §46 (3) gilt ein 1/500 für diese Werte. Dies bedeutet einen Grenzwert von 200 Bq/m³ im Jahresdurchschnitt. Dieser Wert gilt auch für ⁴¹Ar, das z.B. beim Zyklotronbetrieb entsteht. Die

Überwachung dieser Grenzwerte erfolgt entweder durch die Messung der 511-keV-Strahlung mittels Szintillationszähler oder direkt durch die empfindlichere Messung der Positronenstrahlung mittels Großflächen-Proportionaldetektoren.

Die neue StrlSchV (Entwurf, Stand 4. 8. 2000) legt auch für die angeführten PET-Nuklide neue Grenzwerte fest. In Anlage VII Tabelle 4 wird ein Konzentrationswert von 500 Bq/m³ in der Luft für ¹⁸F genannt. In dieser Tabelle der Anlage wird für ¹⁵O ein Wert von 1 kBq/m³ und für ¹¹C ein Wert von 3 kBq/m³ angeführt. Für ⁴¹Ar gelten 200 Bq/m³. Zu diesen Werten ist in der Anlage VII der Teil D „1. Maximal zulässige Aktivitätskonzentra-

tionen in der Luft aus Strahlenschutzbereichen“ zu beachten. Dieser Punkt legt fest, dass bei Abluftmengen kleiner 10.000 m³/h (wie sie fast immer bei PET- und Zyklotronbetrieb sind) die o.g. Konzentrationswerte im Jahresdurchschnitt maximal das 10fache betragen können. Tabelle 1 bringt eine Gegenüberstellung der bisherigen und neuen Grenzwerte.

Abgesehen von der Problematik, der Bevölkerung die bis zu 150fache Erhöhung der bisherigen Abgabewerte klar zu machen (PET-Einrichtungen liegen meistens in bewohnten Gebieten), ergeben sich – trotz der erhöhten Werte – Probleme in der Erfassung der Abgabewerte. Da es weder möglich ist – außer ⁴¹Ar – die anderen Nuklide nuklidspezifisch zu erfassen (alle liefern nur 511 keV Gamma) noch eine energetische Tren-

Nuklid	alt	neu
¹⁸ F	1.000 Bq/m ³	5.000 Bq/m ³
¹⁵ O	200 Bq/m ³	10.000 Bq/m ³
¹¹ C	200 Bq/m ³	30.000 Bq/m ³
¹³ N	200 Bq/m ³	20.000 Bq/m ³
⁴¹ Ar	200 Bq/m ³	2.000 Bq/m ³

Tabelle 1: Gegenüberstellung der bisherigen und neuen Grenzwerte

nung der Positronenstrahlung – trotz unterschiedlicher β^+ -Maximalenergie – messtechnisch zu realisieren, können die individuellen Grenzwerte nicht ausgeschöpft werden.

Es ändert sich in der Überwachung der Grenzwerte daher wenig, da sich die Messgeräteempfindlichkeit auf ^{18}F oder ^{41}Ar beziehen muss. Es kann jedoch das nötige Messvolumen entspre-

chend den reduzierten Messanforderungen angepasst werden.

Peter Nemecek, Erlangen
E-Mail: Peter.Nemecek
@BertholdTech.com □

Fragen aus der Praxis: Hätten Sie's gewusst?

Kann man mit hochenergetischen Elektronen waffenfähiges Plutonium produzieren?

Nachdem im Juli 1998 in Berlin-Adlershof der neue Elektronenspeicherring für Synchrotronstrahlung BESSY II seinen Betrieb aufgenommen hat, wurde zum 1. Januar 2000 die kleinere Vorläuferanlage BESSY I in Berlin-Wilmersdorf stillgelegt. Bei der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) in Genf bestehen nun Pläne, BESSY I für Forschungszwecke nach Jordanien zu exportieren. Im „Strahlentelex“ vom 3. Mai 2001 wurde befürchtet, das ausgemusterte Berliner Elektronensynchrotron könne im Nahen Osten zur Herstellung von Bombenplutonium eingesetzt werden. „Mit den 850-MeV-Elektronen von BESSY lässt sich saftig Plutonium herstellen“, behauptet laut Strahlentelex der Kernchemiker Dr. Reinhard Brandt, pensionierter Professor an der Philipps-Universität Marburg. Was hätten Sie als Strahlenschutzfachmann erwidert, wenn die Presse sie angerufen und um einen Kommentar gebeten hätte? Kann man oder kann man nicht? Hier sind die Antworten von zwei Fachkollegen aus dem FS.

„Prinzipiell nicht unmöglich, aber in praxi höchstens einzelne Pu-Atome“

Es ist prinzipiell nicht unmöglich, über die Elektronenbremsstrahlung und anschließende (gamma-, n-)Reaktion Neutronen zu erzeugen, die dann zum „Erbrüten“ von Waffenmaterial dienen könnten. Entscheidend dabei ist allerdings die Strahlstärke von BESSY I. Dazu eine quantitative Überlegung:

Schießt man z. B. 35-MeV-Elektronen auf Uran, erhält man pro 10.000 Elektronen größenordnungsmäßig 1 Neutron. Mit einer 40-kW-Leistung des Elektronenstrahls erhält man größenordnungsmäßig in 4-Pi-Geometrie maximal 10^{13} n/s; mehr als 100 kW Leistung sind allerdings nicht mehr auffangbar an einem Target, das Neutronen liefern soll. Das Target würde verdampfen.

Zum Vergleich: die Daten von Spallationsneutronenquellen, die ihrerseits derzeit entwickelt werden, um die Transmutation langlebiger Radionuklide aus dem radioaktiven Abfall vorzunehmen, und die – damit sie dafür überhaupt einigermaßen wirtschaftlich arbeiten können – etwa 10^{18} n/s erzeugen könnten: Die Energie-(Wärme-)deposition beträgt pro erzeugtes Neutron beim Photoneutronenprozess etwa 2.000 MeV, für Spallationsneutronen beträgt sie nur etwa 20 MeV, also 2 Größenordnungen weniger, bei 5 Größenordnungen höherer Neutronenausbeute.

Man sieht daran, dass keinesfalls davon die Rede sein kann, „saftig Plutonium“ zu erzeugen. Es dürfte mit BESSY I eventuell gelingen, einzelne Plutoniumatome auf diese Weise herzustellen.

Dietmar Zappe, Berlin
E-Mail: zad@grs.de

„Aussage des emeritierten Professors völlig absurd“

Am PSI stehen wir kurz vor der Aufnahme des Experimentierbetriebes an unserer Synchrotron-Strahlenquelle SLS (Swiss Light Source), die Elektronen von 2,8 GeV mit höchster Brillanz zu den Experimentierbereichen lenkt. Wir haben somit einige der weltbesten Kenner dieser Forschungsmöglichkeiten am Institut. Auch ist unseren Leuten der Export des BESSY I