

## Übersicht über die besonderen Vorkommnisse mit ionisierender Strahlung in Deutschland (2005–2016)

Besondere Vorkommnisse beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen und von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung sowie beim Transport und beim Umgang mit radioaktiven Stoffen werden in Deutschland seit 1991 zentral beim Bundesamt für Strahlenschutz erfasst. Dabei sind Funde und Verluste von radioaktivem Material sowie sicherheitstechnisch bedeutsame Ereignisse und Abweichungen vom Betriebsablauf durch den Betreiber der zuständigen Behörde zu melden, die diese Informationen an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) weitergibt und deren Registrierung im Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) erfolgt. In dieser Übersicht werden die Vorkommnisse der Jahre 2005 bis 2016 analysiert und statistisch ausgewertet, wobei insbesondere erkennbare Tendenzen und Ergebnisse aus dem Erfahrungsrückfluss („Lessons Learnt“) betrachtet werden.

### Sicherheit im Umgang mit ionisierender Strahlung erhöhen

Zur Verbesserung der Sicherheit im Umgang mit Strahlenquellen oder beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen ist ein systematischer Erfahrungsrückfluss aus Ereignissen, die zu Unfällen geführt haben oder hätten führen können, notwendig. Dazu ist es erforderlich, Ereignisse oder Unfälle im Zusammenhang mit der Anwendung ionisierender Strahlung, die eine sicherheitstechnische Relevanz haben, zu registrieren und im Hinblick auf daraus zu gewinnende Erkenntnisse zu analysieren. Auf der Basis dieser Analyse können systematische Fehler erkannt und Maßnahmen für ihre zukünftige Vermeidung abgeleitet werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können Strahlenschützern – z. B. im Rahmen der Aus- und Fortbildung – vermittelt werden, sodass auf diese

Weise die Sicherheit im Umgang mit ionisierender Strahlung erhöht werden kann.

In Deutschland sind in den letzten 10 Jahren etwa 1.000 besondere Vorkommnisse gemeldet worden, die in der Mehrzahl nicht mit einer Gefährdung von Personen oder der Umwelt verbunden waren. Darunter sind allerdings auch einige Ereignisse, die zu einer nicht vernachlässigbaren, zusätzlichen Strahlenexposition von Personen geführt haben. Zudem wurden und werden immer noch sehr häufig radioaktive Stoffe im Schrott oder Müll gefunden, von denen in einigen Fällen auch eine größere radiologische Gefährdung ausging. Registriert wurden insbesondere auch Ereignisse, die das Potenzial zu einer erheblichen radiologischen Gefährdung haben, da diese für den Erfahrungsrückfluss ebenfalls von großem Interesse sind.

### In 10 Jahren etwa 1.000 besondere Vorkommnisse

Anzeige

#### Strahlenschutzkurse im technischen Bereich in Jülich

**Herbst 2018**
**Grundkurs - Modul GG 395,-**  
29. - 30.10.

**Grundkurs - Modul GH 490,-**  
05. - 07.11.

**Spezialkurs § 15**
**Modul FA 265,-**  
(Module GG, GH oder RG Voraussetzung)  
31.10.

**Umschlossene Stoffe**
**Modul UH 390,-**  
(Modul GH Voraussetzung)  
Frühjahr 2019

**Offene Stoffe**
**Modul OG 390,-**  
(Modul GH Voraussetzung)  
08. - 09.11.

**Modul OH 710,-**  
(Modul GH Voraussetzung)  
03. - 06.12.

**Modul K 265,-**  
(Modul OH Voraussetzung)  
07.12.

**Aktualisierungskurse**
**Module AR, AU 215,-**  
24.09. und 10.12.

**Modul AFA 50,-**  
(Module AR, AU Voraussetzung)  
24.09. und 10.12.

**Modul AO 130,-**  
(Module AR, AU Voraussetzung)  
24.09. und 10.12.

**Modul AB 160,-**  
(Module AR, AU, AO Voraussetzung)  
25.09. und 11.12.

**Röntgenkurse**
**Modul RM (R3) 235,-**  
17.09.

**Module RG+Z1 (R2.2) 575,-**  
17. - 19.09.

**Module RH+Z3 (R2.1) 945,-**  
26. - 29.11.

**Aktualisierungskurse RÖV**
**Module ARG + ARA (6h) 235,-**  
20.09.

**Modul ARG (4h) 155,-**  
21.09.

**Laserschutzkurs 515,-**  
Frühjahr 2019

**Kursstätte für Strahlenschutz an der FH Aachen, Campus Jülich**

 Heinrich-Mußmann-Str. 1  
52428 Jülich

 Tel.: 0241 / 6009-53116  
weiterbildung@fh-aachen.de

Mitglied im Qualitätsverbund (QSK)

### Definition des „Vorkommnisses“

In dem Entwurf der Artikel-VO lautet die Definition des Vorkommnisses wie folgt:

Vorkommnis: Ereignis in einer geplanten Expositionssituation, das zu einer unbeabsichtigten Exposition geführt hat, führen könnte oder beinahe geführt hätte, einschließlich des Eintretens eines Störfalls oder Notfalls.

### Rechtliche Rahmenbedingungen zur Behandlung von besonderen Vorkommnissen

Die Regelungen zur Behandlung von besonderen Vorkommnissen im deutschen Strahlenschutzrecht sind festgelegt

- für den Betrieb von Röntgeneinrichtungen in der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung – RöV) [1] und
- für den Umgang mit radioaktiven Stoffen bzw. für den Betrieb von Beschleunigeranlagen in der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) [2].

### Meldepflichtige Ereignisse

Da die bisherigen gesetzlichen Regelungen keine genauen Kriterien festgelegt hatten, ab wann ein Ereignis als meldepflichtig angesehen werden muss, wurden die Landesbehörden mittels eines Rundschreibens [3] des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Jahr 2002 gebeten, die darin festgelegten Regelungen über Meldungen von besonderen Vorkommnissen anzuwenden. Dabei sind folgende Ereignisse als relevant zu betrachten:

- schwere Körperverletzung oder Tod von Personen
- erhebliche Strahlenexposition von Personen

### Anforderungen der RöV

Gemäß den Anforderungen der RöV ist eine Meldepflicht des Betreibers vorgesehen, wenn „außergewöhnliche Ereignisabläufe oder Betriebszustände“ auftreten, die von „erheblicher sicherheitstechnischer Bedeutung“ sind oder bei denen eine Person eine erhöhte Strahlenexposition erhalten haben kann, die die Grenzwerte bei beruflicher Strahlenexposition übersteigt (§ 42 RöV).

### Regelungen der StrlSchV

Die Regelungen der StrlSchV sehen vor, dass Meldungen an die Landesbehörde erforderlich sind, wenn

- sicherheitstechnisch bedeutsame Ereignisse auftreten (§ 51 StrlSchV) oder
- radioaktive Stoffe abhandenkommen (§ 71 Abs. 1 StrlSchV) oder
- jemand radioaktive Stoffe findet oder ungewollt in deren Besitz kommt (§ 71 Abs. 2 StrlSchV).

- Mängel oder Versagen sicherheitstechnischer Funktionen
- Einwirkungen von außen (z. B. Brand)
- erhebliche Kontamination von Personen oder Bereichen
- Abhandenkommen oder Fund radioaktiver Stoffe
- Emissionen radioaktiver Stoffe oberhalb zulässiger Werte

Es sind nicht nur Fälle zu melden, bei denen Personen, Sachgüter oder die Umwelt gefährdet wurden, sondern auch Fälle, die geeignet sind, Personen, Sachgüter oder die Umwelt zu gefährden – also auch Vorkommnisse mit potenzieller Gefährdung.

### Genehmigungs- bzw. Anzeigeverfahren

Die Anwendung ionisierender Strahlung ist in den Bereichen Industrie, Medizin und Forschung in Deutschland weit verbreitet und wird über Genehmigungs- bzw. Anzeigeverfahren behördlich kontrolliert. Die Verantwortung zur Überwachung der Genehmigungsinhaber wird in Deutschland gemäß § 24 des Gesetzes über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) [4] von den zuständigen Behörden des jeweiligen Bundeslandes wahrgenommen.

Dem BMUB obliegt die Aufsicht über die Landesbehörden. Die Anzahl der Genehmigungen wird von den Landesbehörden erfasst und jährlich zentral dem BMUB gemeldet.

## Verantwortung zur Überwachung

### Genehmigungen der Anwendung ionisierender Strahlung in Deutschland

Die Zahl gültiger Genehmigungen in Deutschland betrug im Jahr 2016 ca. 10.800, wovon etwa 60 % umschlossene Strahlenquellen betreffen.

Die Inhaber der Genehmigungen melden die besonderen Vorkommnisse, die in ihrem Verantwortungsbereich auftreten, der für sie zuständigen Landesbehörde. Diese Behörde wiederum ist verpflichtet, diese Vorkommnisse gemeinsam mit dem Genehmigungsinhaber zu untersuchen und das zuständige Landes- und Bundesministerium zu informieren.

Funde und andere Vorkommnisse im öffentlichen Bereich werden von Bürgern direkt der Landesbehörde oder von der für einen solchen Fall zuständigen Landespolizei gemeldet.

Die Vorkommnisse werden von den Landesbehörden an das BMUB gemeldet, welches diese Information an das BfS

zur Registrierung weitergibt. Formalisierte Meldebögen oder bundesweit einheitliche Meldestandards existieren bisher allerdings nicht, sodass Umfang und Detailtiefe der Meldungen sehr unterschiedlich sind. In der Praxis werden von einigen Landesbehörden geringe Meldeschwellen zugrunde gelegt, sodass sich unter den im BfS registrierten Vorkommnissen auch viele befinden, deren radiologisches Gefährdungspotenzial äußerst gering ist (z. B. Fund natürlicher radioaktiver Stoffe in Schrott oder Müll).

### Übersicht über Anzahl und Art der Vorkommnisse Allgemeine Daten

In den Jahren 2005 bis 2016 wurden insgesamt 1.155 Vorkommnisse durch das Bundesamt für Strahlenschutz registriert, das heißt knapp 100 Vorkommnisse pro Jahr in Deutschland. Eine Übersicht über Anzahl und Art der Vorkommnisse über den betrachteten Zeitraum ist in Abbildung 1 gegeben. Tabelle 1 fasst die relative Häufigkeit der Vorkommnisse in den verschiedenen Anwendungsbereichen zusammen. Die Gesamtzahl der Vorkommnisse lag in den meisten der vergangenen Jahre

## Meldestandards existieren bisher nicht

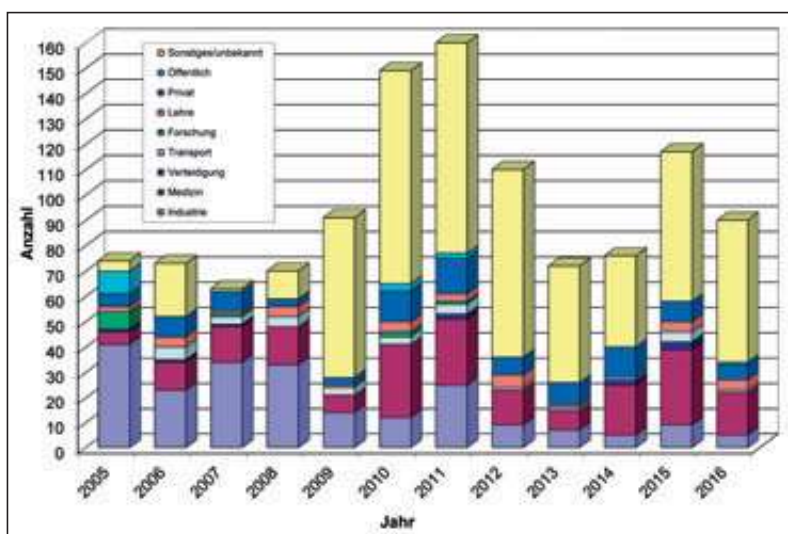


Abb. 1: Anzahl der besonderen Vorkommnisse in Deutschland in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich im Zeitraum von 2005 bis 2016

etwa im Bereich von 70 bis 110, lediglich in den Jahren 2010 und 2011 zeigten sich signifikante Erhöhungen mit bis zu 160 Vorkommnissen. Dies ist einerseits auf die in diesem Zeitraum erhöhte Anzahl der Funde zurückzuführen, andererseits auf das Meldeverhalten von

Landesbehörden. Ein Teil der Funde lässt sich durch den im Jahr 2008 in Indien aufgetretenen Unfall erklären, bei dem eine radioaktive <sup>60</sup>Co-Strahlenquelle in einem Stahlwerk unbemerkt eingeschmolzen wurde. Der daraus hergestellte Rohstahl wurde weltweit exportiert und führte auch in Deutsch-

land ab 2009 zu einer erhöhten Anzahl entsprechender Funde von daraus gefertigten Endprodukten.

## 1.155 Vorkommnisse registriert

Die Mehrzahl der Vorkommnisse (46 %) konnte keiner Branche zugeordnet werden. Dies ist durch den hohen Anteil von 74 % an Funden radioaktiver Stoffe bedingt. Bei vielen Funden lässt sich der ursprüngliche Nutzer nicht mehr identifizieren, sodass das Vorkommnis keinem Bereich zugeordnet werden kann.

### Vorkommnisse in der Industrie

Von den im Bereich der Industrie aufgetretenen Vorkommnissen entfällt der Hauptteil (74 %) auf Funde oder

Branche/Bereich	Relative Anzahl der Vorkommnisse
Industrie	19 %
Medizin	17 %
Verteidigung	1 %
Transport	3 %
Forschung	1 %
Lehre	3 %
Privat	8 %
Öffentlich	1 %
Landwirtschaft	1 %
Sonstiges/unbekannt	46 %

Tab. 1: Häufigkeit der Vorkommnisse in verschiedenen Anwendungsbereichen

Verluste radioaktiver Stoffe. Daneben traten einige Vorkommnisse bei Dichte- bzw. Füllstandsmessanlagen (7%), in der Gamma-Radiografie (4%) und bei Röntgen-Durchleuchtungsanlagen (6%) auf. Im letzteren Fall handelte es sich meist um Lkw-Kontrollanlagen an Grenzen, bei denen häufig illegale Personen oder der Fahrer während der Durchleuchtung versehentlich im Fahrzeug verblieben waren. Der restliche Anteil entfällt auf seltene Anwendungen (z. B. Bestrahlungsanlagen) oder konnte nicht zugeordnet werden.

**Vorkommnisse in der Medizin**

Die Häufigkeit der besonderen Vorkommnisse im Bereich Medizin ist in Abbildung 2 angegeben. Am häufigsten (38%) wurden auch hier Funde bzw. Verluste radioaktiver Stoffe

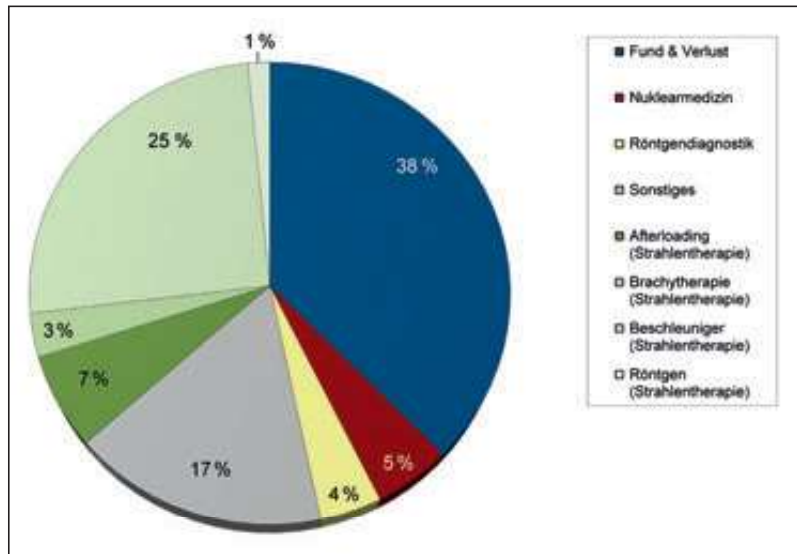


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Vorkommnisse in medizinischen Anwendungsbereichen im Zeitraum von 2005 bis 2016

**Unachtsam entsorgte kontaminierte Objekte**

gemeldet. Fast ebenso häufig traten Vorkommnisse in der Strahlentherapie (36%) auf, wobei darunter der Anteil der Vorkommnisse im Zusammenhang mit Linearbeschleunigern am höchsten (25%) war.

Vorkommnisse in den Bereichen Nuklearmedizin und Röntgendiagnostik traten insgesamt selten (5% bzw. 4%) auf. Ein Großteil der dem medizinischen Bereich zugeordneten Funde lies sich auf unachtsam über den Hausmüll entsorgte kontaminierte Objekte (Windeln, Verbandsmaterial etc.), die von Patienten der Nuklearmedizin stammten, zurückführen. Die von diesen Vorkommnissen ausgehende Gefährdung ist in der Regel sehr gering, da die in der Nuklearmedizin verwendeten radioaktiven Stoffe eine kurze Halbwertszeit haben, sodass eine ordnungsgemäße Entsorgung durch temporäre Lagerung zum Zweck des Aktivitätszerfalls beim Betreiber sichergestellt werden kann.

**Funde und Verluste**

Funde bzw. Verluste radioaktiver Stoffe hatten insgesamt den höchsten Anteil an den registrierten Vorkomm-

nissen, wobei 74% als Fund und 7% als Verlust gemeldet wurden. Von den aufgetretenen Funden wurden 47% bei der Bearbeitung von Schrott und 19% bei der Bearbeitung von Müll entdeckt. Nur 1% der Funde fand an öffentlichen Orten statt, etwa 10% im privaten Bereich. Die letztgenannten Funde betrafen dabei meist alte Radium-Emanations-Apparate, die beim Aufräumen gefunden wurden und nicht selten bei elektronischen Auktionsbörsen angeboten wurden. Der Rest der Funde passierte innerhalb der betroffenen Institutionen (z. B. Auffinden radioaktiver Stoffe, die in der Vergangenheit nicht gemeldet worden waren) oder die Herkunft konnte nicht identifiziert werden.

Das Auffinden radioaktiver Stoffe ist durch den weitverbreiteten Einsatz von Portalmessanlagen bei den schrott- oder müllverwertenden Unternehmen mittlerweile sehr vereinfacht worden. In der Praxis werden dabei auch künstliche radioaktive Stoffe mit sehr geringer Aktivität oder Stoffe mit natürlich auftretenden Radionukliden festgestellt, von denen in der Regel nur eine geringe Gefährdung ausgeht.

Abbildung 3 zeigt den Anteil der an Funden und Verlusten beteiligten Radionuklide in offener bzw. umschlossener Form. Den größten Anteil machte in beiden Fällen <sup>226</sup>Ra aus (259 Ereignisse mit offenen radioaktiven Stoffen und 117 Ereignisse mit umschlossenen radioaktiven Stoffen). Im Bereich der

umschlossenen radioaktiven Stoffe betrifft dies im Wesentlichen die oben genannten Radium-Emanations-Apparate. Zudem tritt Radium auch bei den Funden offener radioaktiver Stoffe häufig auf, da immer noch viele mit Radium-Leuchtfarbe versehene Objekte (z. B. Zeiger auf Uhren oder in Flugzeug-Anzeigegeräten etc.) im Schrott oder Müll gefunden werden.

Bei den Funden von umschlossenen radioaktiven Stoffen treten auch die Radionuklide <sup>241</sup>Am, <sup>137</sup>Cs und <sup>60</sup>Co relativ häufig auf, da dies die am weitesten verbreiteten Radionuklide in Strahlenquellen zur Verwendung in industriellen Anwendungen sind.

In Abbildung 4 ist der Anteil der Radionuklide und der jeweiligen Aktivitäten,

**Funde: nur 1% an öffentlichen Orten**

**<sup>226</sup>Ra in Emanations-Apparaten**

die bei Fund oder Verlust radioaktiver Stoffe involviert waren, dargestellt. Im Bereich der offenen radioaktiven Stoffe zeigt sich die Dominanz des  $^{226}\text{Ra}$ , das durch die im Schrott gefundenen Anzeigergeräte oder Uhren mit Radium-Leuchtfarbe erklärt werden kann (vgl. oben). Im Bereich offener radioaktiver Stoffe tritt zudem für das Radionuklid  $^{60}\text{Co}$  ebenfalls eine erhöhte Häufigkeit auf, die durch die höhere Anzahl von Funden von mit  $^{60}\text{Co}$  kontaminierten Gegenständen – unter anderem aufgrund des Unfalls in Indien (vgl. oben) – verursacht wurde. Eine Einteilung in Aktivitätsbereiche ist hierbei aufgrund häufig fehlender Aktivitätsangaben nicht aussagekräftig.

Mehr als ein Drittel der Funde radioaktiver Stoffe betraf eine Aktivität von eher geringer Höhe bis zu 1 MBq. Allerdings wurden in dem untersuchten Zeitraum auch 25 Strahlenquellen mit einer hohen Aktivität von mehr als 1 GBq gefunden, davon waren etwa die Hälfte sogenannte hochradioaktive Strahlenquellen (HRQ). Diese Strahlenquellen mit einer Aktivität von > 1 GBq enthielten häufig verwendete Radionuklide wie  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  und  $^{226}\text{Ra}$ . Mit 10 Fällen kamen Strahlenquellen mit dem Radionuklid  $^{192}\text{Ir}$  besonders häufig vor, bedingt durch die weitverbreitete Anwendung des Radionuklids  $^{192}\text{Ir}$  in der industriellen Gamma-Radiografie.

**Strahlenexpositionen**

In dem untersuchten Zeitraum wurden knapp 50 Vorkommnisse gemeldet, bei denen Expositionen von Personen aufgetreten waren (Abb. 5). In der Mehrzahl der Vorkommnisse waren die berichteten Expositionen gering, sodass keine radiologische Gefährdung von Personen bestand. Jedoch erhielten bei 13 Vorkommnissen insgesamt 15 Personen eine Dosis oberhalb der zulässigen Grenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen (20 mSv pro Jahr effektive Dosis bzw. 500 mSv pro Jahr Teilkörperdosis für beruflich strahlenexponierte Personen).

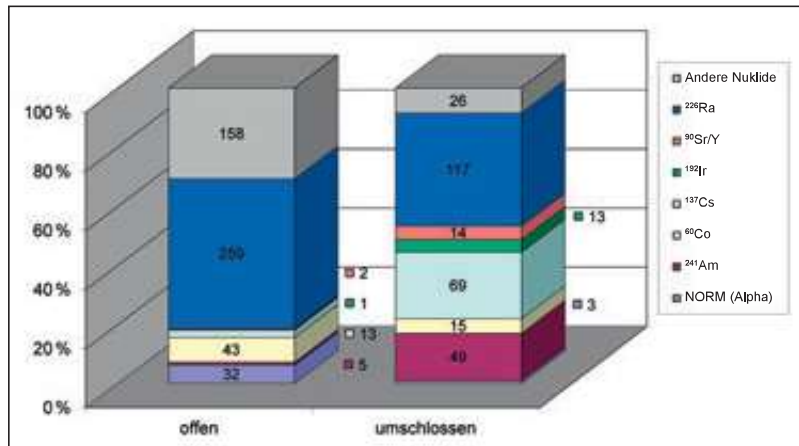


Abb. 3: Anzahl der Vorkommnisse mit Fund und Verlust offener und umschlossener radioaktiver Stoffe im Zeitraum von 2005 bis 2016

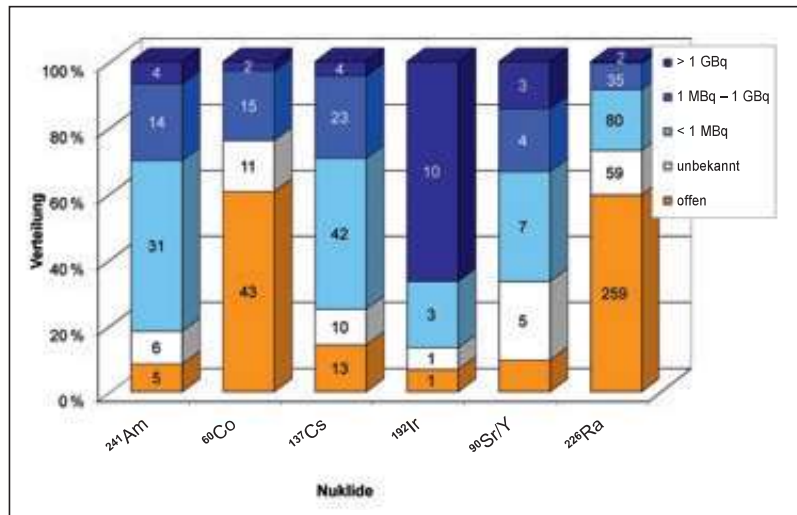


Abb. 4: Radionuklide und Aktivitäten in Vorkommnissen mit Fund und Verlust im Zeitraum von 2005 bis 2016

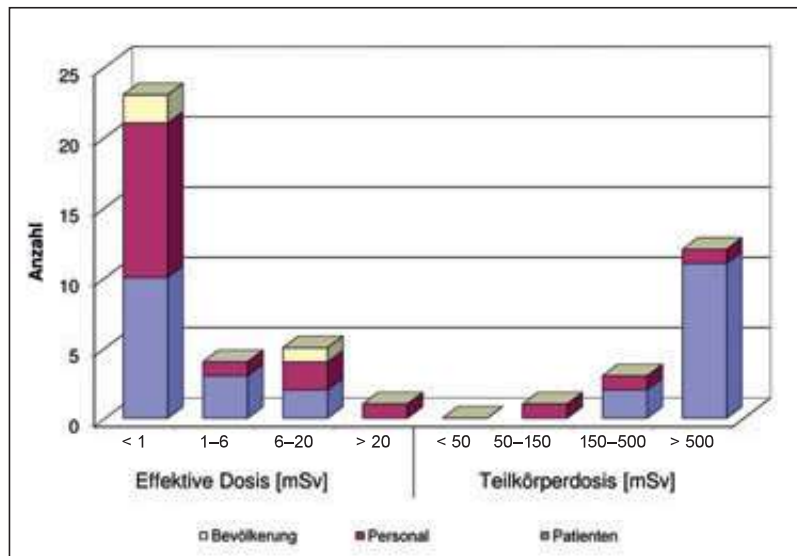


Abb. 5: Exposition von Personen im Zusammenhang mit besonderen Vorkommnissen im Zeitraum 2005 bis 2016

Ebenfalls betroffen waren Patienten, die im Zusammenhang mit Anwendungsfehlern bei Linearbeschleunigern in der Strahlentherapie einer fehlerhaften Bestrahlung ausgesetzt waren. Neben den Vorkommnissen in der Strahlentherapie waren es insbesondere Fehler bei Tätigkeiten in der industriellen Gamma-Radiografie, die zu erhöhten effektiven Dosen geführt haben. Es ist zu erwähnen, dass für die Exposition von Patienten keine Grenzwerte gesetzlich festgelegt sind.

### Analyse der Ursachen von Vorkommnissen

Wie bereits erwähnt, waren Informationen über die genauen Ursachen bei vielen Vorkommnissen aufgrund mangelnder Detailtiefe der Meldungen nicht verfügbar. Dies ist dadurch bedingt, dass eine Analyse der Ursachen zeitaufwendig ist und Ergebnisse erst Monate nach dem Vorkommnis bei den Landesbehörden nachgemeldet werden, dann aber oft nicht mehr an das BfS weitergeleitet werden. Die folgende Analyse umfasst daher nur einen Teil der untersuchten Vorkommnisse und basiert teilweise auf lückenhaften Angaben.

Die Ursachenanalyse der besonderen Vorkommnisse der Jahre 2005 bis 2016 zeigt deutlich, dass menschliche Fehler mit einem Anteil von 86 % im Vordergrund standen – nur 4 % der Fehler konnten technischen Ursachen zugeordnet werden. Da der größte Anteil an den besonderen Vorkommnissen Funde radioaktiver Stoffe waren, tritt mit 67 % als häufigster Fehler unzulässige bzw. unterlassene ordnungsge-

mäßige Entsorgung auf. Etwa 6 % der Ursachen waren auf Missachtung von Vorschriften zurückzuführen, kriminelle Handlungen (meist Diebstahl) waren in ca. 2 % der Fälle die Ursache. Patienten- oder Seitenverwechslung und Fehlbestrahlungen, typische Fehler

in der Strahlentherapie, hatten einen Anteil von ca. 3 % an den menschlichen Ursachen. Menschliche Fehler wurden neben den stark dominierenden Funden und Verlusten radioaktiver Stoffe vor allem bei Linearbeschleunigern (4 %) registriert.

Bei den technischen Fehlern dominierten mit 64 % Geräte- oder Funktionsfehler – Mängel bei Sicherheitseinrichtungen und Alterungs- oder Materialfehler konnten in je 11 % der Fälle identifiziert werden. Technische Defekte tauchten vor allem in der Medizin bei Linearbeschleunigern (22 %) und Afterloading-Geräten (20 %) auf. Zudem wurden technische Defekte in der Gamma-Radiografie (7 %), bei Dichte- bzw. Füllstandsmesseinrichtungen (11 %) und beim Umgang mit radioaktiven Stoffen (16 %) festgestellt.

### Zusammenfassung und Ausblick

Die zentrale Erfassung von Vorkommnissen eröffnet im Prinzip vielfältige Möglichkeiten, die Daten statistisch auszuwerten, um Trends frühzeitig zu erkennen und um über typische Fehler und ihre Ursachen zu informieren.

Die bislang beim BfS registrierten Meldungen waren jedoch aus verschiedenen Gründen mangelhaft:

- Die Kriterien für ein besonderes Vorkommnis sind nicht detailliert festgelegt.
- Die Meldungen erfolgten nicht systematisch und meist nicht zeitnah.
- Es existieren keine klaren Vorgaben bzgl. des genauen Inhalts und der Detailtiefe einer Meldung.
- Die von den Landesbehörden weitergegebenen Informationen waren oft stark vereinfacht oder reduziert (z. B. nur Auflistungen).

Durch den eingeschränkten Datenbestand bleiben die Ergebnisse einer solchen Analyse daher ungenau. Um eine verbesserte Fehlererkennung und -behandlung zu gewährleisten, wäre die Behebung der oben genannten Probleme erforderlich. Dies erfordert

eine Veränderung der rechtlichen Rahmenbedingungen – z. B. die Festlegung von detaillierten Kriterien und verpflichtenden Angaben in einer Meldung – sowie die Verbesserung der genutzten technischen Infrastruktur – z. B. die Einführung eines internetbasierten elektronischen Meldesystems. Mit der europäischen Richtlinie 2013/59/Euratom (EU-GN) [5] wurden neue Regelungen kodifiziert. Dazu gehört unter anderem eine Intensivierung des Erfahrungsrückflusses aus besonderen Vorkommnissen, welches die Artikel 63 und 96 der EU-GN fordern. Artikel 96 sieht dabei generell eine explizite Meldung und Aufzeichnung signifikanter Ereignisse mit tatsächlichen oder potenziellen unfallbedingten oder unbeabsichtigten Expositionen vor, während Artikel 63 EU-GN speziell unfallbedingte oder unbeabsichtigte Expositionen von Einzelpersonen, die einer medizinischen Exposition ausgesetzt sind, anspricht.

Die geforderten Maßnahmen umfassen eine Melde- und eine Lernkomponente, die unter anderem auch der Sensibilisierung des medizinischen Personals zur Erhöhung der Sicherheit beim Umgang mit ionisierender Strahlung dient. Darüber hinaus werden die medizinischen Betreiber aufgefordert, ein Qualitätssicherungsprogramm zu betreiben, welches eine systematische Aufzeichnung von Fehlern beinhaltet, die den zuständigen Behörden im Fall bedeutsamer Vorkommnisse gemeldet werden müssen. Die Behörden werden zudem verpflichtet, Informationen, die aus den Erfahrungen mit bedeutsamen Ereignissen gewonnen wurden, zeitnah zu verbreiten.

Grundlegende Anforderungen aus der EU-GN wurden mit dem 2017 verabschiedeten Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) [6] in Deutschland umgesetzt. Zurzeit erarbeiten BMUB und BfS detaillierte Regelungen zur Umset-

## Eingeschränkter Datenbestand

## Menschliche Fehler im Vordergrund

Anzeige

zung des StrlSchG in einer Rechtsverordnung, die Ende 2018 in Kraft treten soll. In der Verordnung ist sowohl die Einführung klarer detaillierter Kriterien für die Meldung eines bedeutsamen Vorkommnisses in der Medizin als auch die Einführung eines Erfassungssystems vorgesehen.

Von einem derart verbesserten Feedback aus bedeutsamen Vorkommnissen werden zukünftig nicht zuletzt die Betreiber von Einrichtungen, die ionisierende Strahlung erzeugen, bzw. die Nutzer von radioaktiven Stoffen profitieren. Ihnen wird damit die Möglichkeit gegeben, auch aus den Fehlern anderer Nutzer zu lernen. Dies kann die

im Strahlenschutz ausgeübten Tätigkeiten sukzessive sicherer machen.

Renate Czarwinski, Uwe Häusler

### Aus den Fehlern anderer Nutzer lernen

## Der etwas andere Kommentar, heute zum Thema: Vorkommnis, Ereignis

Von einem Zwischenfall Nachricht bekommen,  
grübelt ein Strahlenschützer –  
ziemlich beklommen:  
War da wirklich was los?  
Das ist erst mal nicht wichtig,  
zu klären ist bloß:  
Hat da ein Vorkommnis sich ereignet,  
oder ist nur ein Ereignis vorgekommen?

**Rupprecht Maushart, Straubenhardt**



## PERSONEN-KONTAMINATIONS-MONITORE

Zur Messung von  $\alpha$ ,  $\beta$  /  $\gamma$  Kontaminationen

- DIN ISO 11929 / IEC 61098 konform
- Geringe Abmessungen
- Kein Zählgas erforderlich
- Kalibrierfaktoren für über 50 Nuklide
- Verschiedene Versionen erhältlich

[www.berthold.com](http://www.berthold.com)

