

men der betroffenen Länder vergleichbar sein.

Des Weiteren wurde von den Ländern der Bedarf an Empfehlungen beispielsweise in Bezug auf folgende Themen geäußert:

- Freigrenzen, Freigabewerte und Ableitungswerte für NORM,
- Methodik für die Ermittlung der Strahlenexposition der Bevölkerung aufgrund von Tätigkeiten im Zusammenhang mit NORM inklusive

möglicher Expositionsszenarien,

- Methodik zur Ermittlung der Strahlenexposition aufgrund von radioaktiven Stoffen in Baumaterialien,
- Einführung des Konzepts eines gestuften Verfahrens („graded approach“) bei der Zulassung.

Auch wurde von den Ländern angemerkt, dass man nicht länger auf die Veröffentlichung eines Dosiskonversionsfaktors für Radon durch die ICRP warten könne.

Abschluss des Vorhabens

Es wird ein letzter Workshop am 27. und 28. Juni 2017 in Brüssel, Belgien, durchgeführt. Im Rahmen dieses Workshops soll den Ländern insbesondere die Möglichkeit gegeben werden, die Fortschritte bei der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom aufzuzeigen, den aktuellen Stand der Umsetzung darzulegen und auf Punkte hinzuweisen, welche noch offen sind.

Boris Brendebach □

Grenzüberschreitender Notfallschutz – was können wir verbessern?

Nach dem schweren Unfall in Fukushima Daiichi wurden zahlreiche Arbeitsgruppen auf lokaler, regionaler, nationaler und auch internationaler Ebene eingesetzt, häufig unter dem Motto „Das Udenkbare denken“. Daraus resultierten Hunderte von Berichten, die von unterschiedlichsten Akteuren für ihre jeweiligen Bedürfnisse genutzt werden. Mit Sicherheit hat dies zu weiteren Verbesserungen der Notfallvorbereitungen geführt. Es stellt sich aber natürlich die Frage, wie einzelne Tätigkeiten mit den relevanten Partnern im Notfallschutz und mit Nachbarländern abgesprochen sind. Dies ist in der Praxis entscheidend und deshalb auch im besonderen Fokus der Vereinigungen Europas für Strahlenschutz HERCA und nukleare Sicherheit WENRA.

Herausforderung für die Behörden Europas für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit

Der schwere KKW-Unfall in Fukushima Daiichi hat das Dogma: „Das kann bei uns nicht passieren.“ ins Wanken gebracht. Die Behörden Europas für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit haben sich der Herausforderung gestellt und einen gemeinsamen Ansatz für einen grenzüberschreitenden Notfallschutz bei einem KKW-Unfall erarbeitet. Es geht dabei nicht darum, den Notfallschutz neu zu erfin-

den, sondern darum, die unterschiedlichen nationalen Vorgehensweisen mit Nachbarstaaten zu besprechen, Unterschiede zu erkennen und soweit möglich auszumerken. Dabei ist natürlich die Staatssouveränität zu berücksichtigen, was dazu führt, dass ein einheitliches Vorgehen aller Länder zwar wünschenswert, objektiv betrachtet aber utopisch erscheint. Länder mit KKW sind in der Pflicht und müssen ihren Nachbarstaa-

ten die nationalen Notfallstrukturen, die geplanten Vorgehensweisen, die eingesetzten Analysemethoden und die bereitgestellten Kommunikationskanäle im Detail darlegen. Es geht darum, das nötige Vertrauen zu schaffen, sodass die Nachbarstaaten ihre Notfallschutzmaßnahmen zumindest in den ersten Stunden oder Tagen denen des Unfalllandes angleichen können.

HERCA und WENRA

HERCA (Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities, herca.org) und WENRA (Western European Nuclear Regulators Association, wenra.org) sind freiwillige Vereinigungen der Chefs der europäischen Behörden für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit. Die Empfehlungen von HERCA und WENRA sind zwar nicht verbindlich, haben aber dennoch einen hohen Stellenwert. HERCA und

WENRA arbeiten situativ zusammen, um gemeinsame Themen zu identifizieren und praktische Lösungen vorzuschlagen.

HERCA hat seit seiner Gründung im Jahr 2007 die Notwendigkeit eines

harmonisierten Ansatzes für den Notfallschutz in Europa als oberste Priorität eingestuft. Der schwere Kernkraft-

**Das nötige
Vertrauen
schaffen!**

werksunfall in Fukushima Daiichi im März 2011 hat deutlich gezeigt, dass auch für Unfälle in großer Entfernung ähnliche Bedürfnisse für ein gemeinsames Verständnis und eine Annäherung bestehen.

HERCA setzte hierfür die „Working Group on Emergencies“ (WGE) ein und beauftragte diese, einfache und prag-

matische Lösungen zu erarbeiten, die zu einem einheitlichen Umgang mit einer gravierenden radiologischen Notsituation führen, und zwar unabhängig von den nationalen Grenzen. Das

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMUB sowie das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI nehmen in der WGE eine führende Rolle ein.

Notfallschutz überall (leicht) anders

Jeder Staat definierte bisher seine eigenen Prioritäten und Ziele bei der Vorbereitung auf nukleare Notfälle, die sein eigenes Gebiet direkt betreffen. Die Notfallplanung hat sich in allen Staaten über viele Jahre hinweg entwickelt, häufig ohne grenzüberschreitende Betrachtungen. Gleichzeitig hat sich auch der internationale Rahmen für Bereitschaft und Bewältigung geändert. Dies führte zu bisweilen signifikant unterschiedlichen Schutzmaßnahmen, Interventionsniveaus, Methoden zur Ermittlung des Quellterms, Disper-

sionsmodellierungen, Dosisberechnungen, Notfallplanungszonen usw. Im Falle eines nuklearen Notfalls in Europa könnten diese Unterschiede einen signifikanten Effekt haben, vor allem, wenn der Standort des Notfalls in der Nähe einer nationalen Grenze liegt. Die linke Seite von Abbildung 1 illustriert schematisch, wie eine Schutzmaßnahme im Unfallland A und in den benachbarten Staaten B, C und D umgesetzt werden könnte, wenn die Entscheidung rein auf bestehenden nationalen Erwägungen beruhen würde.

Der HERCA-WENRA-Ansatz

Nach dem Unfall im KKW Fukushima Daiichi setzte HERCA den Schwerpunkt auf die Harmonisierung der Reaktionen in den europäischen Ländern auf einen entfernten nuklearen oder radiologischen Notfall. Das Ergebnis der WGE wurde von HERCA genehmigt und 2013 veröffentlicht [1].

Anschließend konzentrierte man sich auf eine bessere grenzübergreifende Koordinierung von Schutzmaßnahmen für Unfälle innerhalb Europas. Zudem wurde auch die Frühphase eines nuklearen Unfalls in Europa betrachtet, bei dem keine oder nur sehr wenig Informationen vorliegen. Hierfür wurde eine hochrangige Arbeitsgruppe mit Vertretern aus HERCA und WENRA etabliert, welche innerhalb von nur 6 Monaten zu einem Konsens kam. Die Erkenntnisse wurden zusam-

mengefasst, als HERCA-WENRA-Ansatz (HWA) von beiden Vereinigungen gemeinsam genehmigt und im November 2014 öffentlich zugänglich gemacht [2].

Der HWA enthält übergreifende Prinzipien und schafft Anreize für gemeinschaftliches Handeln benachbarter Länder. Die europäischen Behörden für Strahlenschutz und nukle-

are Sicherheit sind sich bewusst, dass hierzu eine Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene mit den für den Katastrophen-/Bevölkerungsschutz zuständigen Behörden notwendig ist.

In der frühen Phase eines nuklearen Unfalls ist es unwahrscheinlich, dass der Zustand des Reaktors und die Schätzung der Menge der freigesetzten Radioaktivität (Quellterm) präzise beurteilt werden können. Trotzdem müssen Entscheidungsträger geeignete Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung treffen. Dies lässt unweigerlich Raum für Flexibilität in Entscheidungen, auch wenn es einen starren nationalen Rahmen gibt.

Der HWA nutzt diese Freiheit für die Koordinierung zwischen den Nachbarländern, um frühzeitige Entscheidungen grenzübergreifend abzugleichen. Daher müssen die jeweiligen nationalen Regelungen nicht zwangsläufig geändert werden. Stattdessen werden die vorherrschenden Unterschiede respektiert und berücksichtigt und die Reaktion basiert auf Kompromisslösungen, die in jeder Situation verständlich und erklärbar sind.

Ziel des HWA ist, die einzelnen Maßnahmen so weit zu koordinieren, dass diese auch über die Grenzen hinweg möglichst ähnlich sind (vgl. rechte Seite von Abb. 1). Dies bedingt, dass schon in „Friedenszeiten“ (d. h. jetzt und heute) Ähnlichkeiten und Unterschie-

Unterschiedliche Schutzmaßnahmen

Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung

Harmonisierung für Notfallschutz

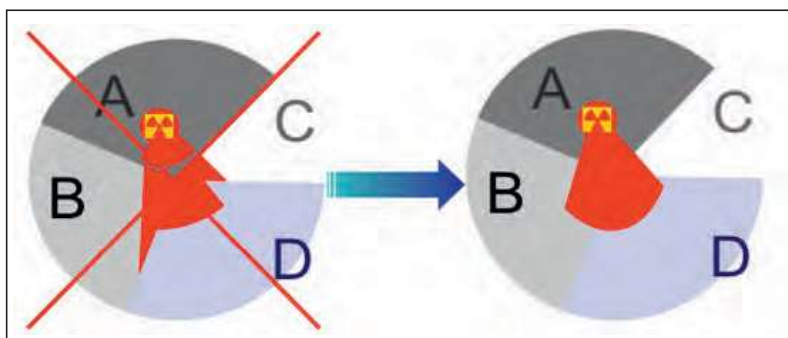


Abb. 1: Von unkoordinierter zu abgeglichener Schutzmaßnahme

de besprochen und eventuell nötige Anpassungen vorgenommen werden. Auch wenn Anpassungen nicht möglich oder erwünscht sind, muss dies zur Sprache gebracht werden, damit bei Eintreten des Unfalls diese Unterschiede nicht überraschen.

Durch die Entwicklung oder Verbesserung bereits bestehender bilateraler und multilateraler Vereinbarungen muss ein gemeinsames Verständnis der vorgesehenen nationalen Notfallschutzmaßnahmen erarbeitet werden. Insbesondere in der frühen Phase eines

Unfalls bleibt keine Zeit für lange Diskussionen: Es muss rasch gehandelt werden.

Der Informationsaustausch muss über etablierte bi-/multilaterale Regelungen und Kanäle stattfinden. Da das Unfallland am meisten Informationen zum Schadensbild im verunfallten KKW und zur radiologischen Lage besitzt, wird den Nachbarländern empfohlen, in der Frühphase die Schutzmaßnahmen des Unfalllands zu übernehmen. Im Grundsatz gilt also für die ersten Stunden des Unfalls: „Wir tun das Gleiche wie das Unfallland.“ Dies kann aber nur funktionieren, wenn die Nachbarländer bestens Bescheid wissen über die Vorgehensweise und Notfallgrundlagen der nationalen Behörden des Unfalllands.

In einer späteren Phase sind die Informationen über die üblichen Kanäle verfügbar. Zudem steht den betroffenen Ländern ein Lagebericht des Unfalllands zur Verfügung, der koordinierte Schutzmaßnahmen unterstützen soll.

Gemeinsames Verständnis der Maßnahmen

Schutzmaßnahme	Distanz
Evakuierung + Jod-Tabletten	bis 5 km
Geschützter Aufenthalt + Jod-Tabletten	5 bis 20 km

Tab. 1: Schutzmaßnahme und Distanz, bis zu der eine detaillierte Planung empfohlen wird.

Schutzmaßnahme	Distanz
Evakuierung + Jod-Tabletten	bis 20 km
Geschützter Aufenthalt + Jod-Tabletten	bis 100 km

Tab. 2: Schutzmaßnahme und Distanz, bis zu der eine generelle Strategie zu entwickeln wäre.

Schutzmaßnahmen der ersten Stunde

Der HWA berücksichtigt nur den geschützten Aufenthalt, die Evakuierung und die Einnahme von Jodtabletten als Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung. Weitere Schutzmaßnahmen sind weniger zeitkritisch und können situativ angeordnet werden. Es wird empfohlen, die Schutzmaßnahmen bis zu den in Tabelle 1 angegebenen Entfernungen zu planen und vorzubereiten.

Wie der Unfall in Fukushima Daiichi gezeigt hat, kann es notwendig werden, die Schutzmaßnahmen über die in Tabelle 1 genannten Entfernungen auszuweiten. Für einen solchen Fall ist eine detaillierte Planung nicht zwingend. Es sollten aber dennoch allgemeine Strategien für eine solche Ausweitung (Tab. 2) entwickelt werden.

Der Unfall von Fukushima Daiichi erinnert daran, dass ein schwerer nuklearer Unfall überall auf der Welt, einschließlich Europa, nicht völlig ausgeschlossen werden kann. Angesichts des Sicherheitsniveaus der europäischen KKW und deren Nachrüstungen ist die Wahrscheinlichkeit eines derartig schweren Unfalls in Europa

sehr gering. Dennoch ist es notwendig, dass die Notfallvorsorge solche schweren Unfälle berücksichtigt.

Der HWA beinhaltet daher auch ein vereinfachtes Schema für Extremsituationen, die schnelle Entscheidungen über Schutzmaßnahmen erfordern, auch wenn keine oder nur sehr wenig Informationen vorliegen, um eine belastbare Lagebeurteilung im verunfallten KKW und zuverlässige

Dosisberechnungen zu erstellen. Das Schema basiert auf 3 sogenannten „Judgment Evaluation Factors“ (JEF), die das Risiko einer Kernschmelze, die Integrität des Containments und die meteorologischen Bedingungen beschreiben (Tab. 3).

Die Notwendigkeit rascher Entscheidungen anhand einer solchen vereinfachten Regelung ist nur für die Anfangsphase gegeben. Sobald das Unfallland in der Lage ist, eine detailliertere Beurteilung des Anlagenzustands und der zu erwartenden radiologischen Auswirkungen vorzunehmen, passt es seine Handlungen an und verwendet die üblichen grenzüberschreitenden Koordinationsmechanismen.

Schema für Extremsituationen

JEF	Beschreibung	Möglicher Wert für JEF		
1	Besteht das Risiko einer Kernschmelze?	Ja	Nein	Unbekannt
2	Ist die Containment-Integrität gegeben?	Ja	Nein	Unbekannt
3	Wie ist die Windrichtung?	Konstant	Variabel	Unbekannt

Tab. 3: Definition der Judgment Evaluation Factors (JEF)

Umsetzung des HWA

Der HWA wurde von den europäischen Behörden für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit verabschiedet. Die EU-Mitgliedsstaaten haben die Empfehlungen des HWA zur Kenntnis genommen. In den Schlussfolgerungen des Rates vom 15. Dezember 2015 [3] wurden die Europäische Kommission und die EU-Mitgliedsstaaten er- sucht, die Planungen zu überprüfen und die nötigen Anpassungen vorzunehmen. HERCA und WENRA haben sich verpflichtet, ihre nationalen Behörden für den Bevölkerungs-/Katastrophenschutz einzubeziehen und die Umsetzung des HWA in den europäischen Ländern zu verfolgen. In einem ersten Schritt führten HERCA und WENRA im Juni 2016 in Bled, Slowenien, einen Workshop zur Umsetzung des HWA mit den zuständigen Behörden für Strahlenschutz, nukleare Sicherheit und Bevölkerungs-/Katastro-

phenschutz durch. Rund 80 hochrangige Vertreter aus 23 Ländern und internationalen Organisationen wie der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA),

Verbesserter Schutz der Bevölkerung

der Europäischen Kommission (EC) und der Atomenergiebehörde der OECD (OECD/NEA) nahmen an diesem Workshop teil. Ziel des Workshops war es, zusammen mit den

Schlüsselakteuren operative und pragmatische Mittel zur Umsetzung des HWA zu erörtern und so zu einem verbesserten Schutz der Bevölkerung insbesondere im grenzüberschreitenden Kontext beizutragen.

Die Erkenntnisse aus diesem Workshop wurden umgehend publiziert [4, 5] und die WGE wurde beauftragt, folgende Themen weiterzuverfolgen:

- Der **Schutz der Nahrungskette**, die Ausweitung von Schutzmaßnahmen über die Notfallzonen hinaus und die Einbeziehung nichtradio- logischer Kriterien für die Ent-

scheidung über die Anordnung von Schutzmaßnahmen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

- **KKW-Standorte**, die weniger als 20 km von einer nationalen Grenze liegen (Abb. 2), sind bei der Umsetzung des HWA zu priorisieren. Erfahrungsrückflüsse aus anderen Ländern sind zu berücksichtigen.
- Die für Strahlenschutz, nukleare Sicherheit und Bevölkerungs- und Katastrophenschutz **zuständigen Behörden** müssen weiterhin an der Umsetzung des HWA arbeiten. Dabei sind bestehende internationale Mechanismen, Normen usw. zu berücksichtigen.
- Es ist eine wirksame und **koordinierte Zusammenarbeit** aller am Katastrophenmanagement beteiligten Behörden mit Unterstützung der Europäischen Kommission – insbesondere DG ECHO (Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations) – zu etablieren.

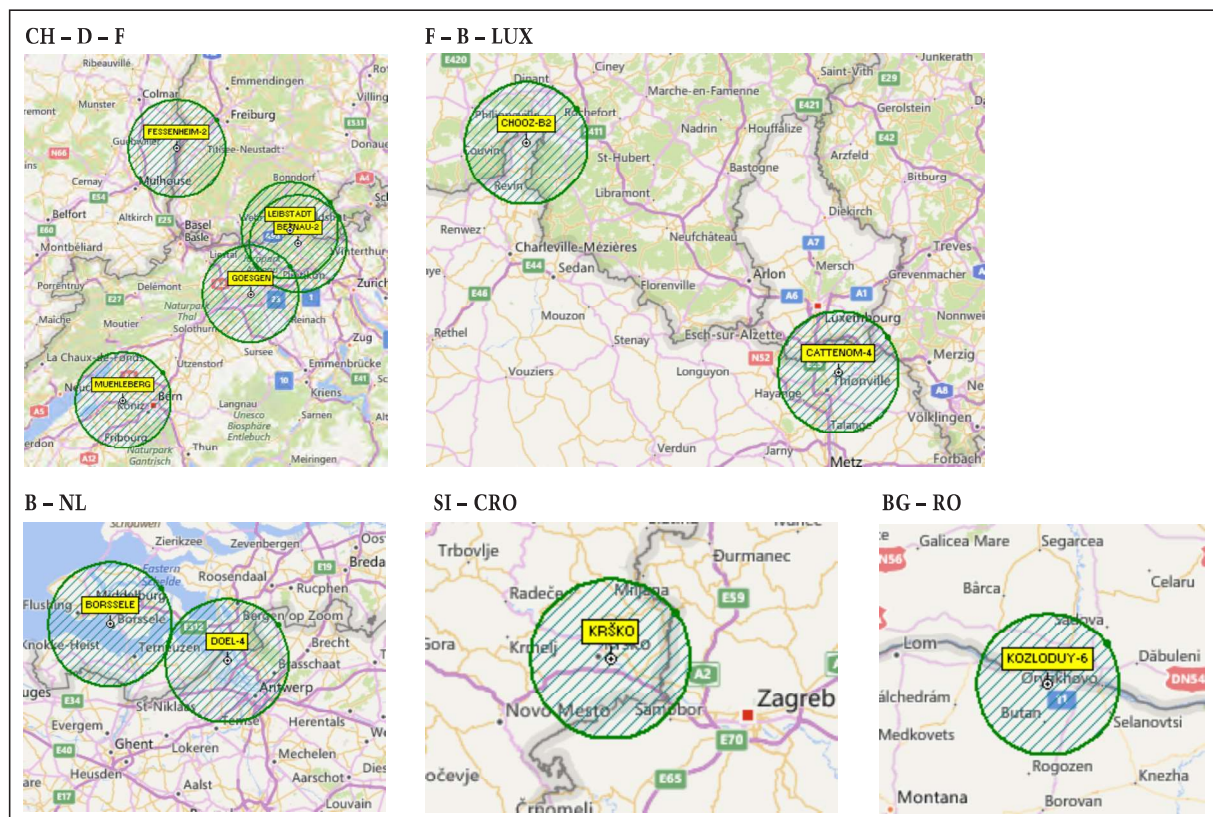


Abb. 2: Grenznahe KKW in Europa

HWA in Deutschland und der Schweiz

Die Umsetzung des HWA setzt voraus, dass Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Ländern ausdiskutiert werden. Vertreter aus Deutschland und der Schweiz haben anlässlich des Workshops in Bled vereinbart, den HWA und damit die grenzüberschreitenden Aspekte gemeinsam anzugehen. Es gibt einige offensichtliche Unterschiede wie beispielsweise:

- **Geschützter Aufenthalt:** In der Schweiz ist für Kinder, Jugendliche und schwangere Frauen ein Aufenthalt im Haus ab 1 mSv vorgesehen. Dies ist im internationalen Vergleich ein Unikum. Deutschland sieht, wie die meisten anderen Länder, hierfür einen Wert von 10 mSv vor.
- **Integrationszeit:** Deutschland bezieht sich bei seinen Dosis-schwellen für Schutzmaßnahmen auf eine Integrationszeit von 7 Tagen, was international durchaus üblich ist. Die Schweiz hat die Integrationszeit auf 2 Tage gesetzt.
- **Jod-Tabletten:** In der Schweiz sind die Jod-Tabletten im Umkreis von 50 km um die KKW vorverteilt. Darüber hinaus sind sie dezentral gelagert. In Deutschland sind die Jod-Tabletten nicht vorverteilt, sondern im ganzen Land dezentral so gelagert, dass sie schnell an die Bevölkerung abgegeben werden können. Im Gegensatz zur Schweiz empfiehlt Deutschland die Einnahme von Jod-Tabletten nur für Personen unter 45 Jahren.
- **Weitere Unterschiede,** die genauer anzuschauen sind, gibt es bei: Quelltermbestimmung, Dosisberechnung, Prognosen, Notfallschutzzonen und -sektoren, Alarmierung, Einsatz von Sirenen usw.

Im sehr wichtigen Bereich der Lebensmittel sind die gesetzlichen Vorgaben harmonisiert. Die Schweiz hat zum 1. Mai 2017 einen Paradigmenwech-

sel vollzogen und ihr Konzept von Toleranz- und Grenzwerten aufgegeben. Sie nimmt nun in der Kontaminantenverordnung explizit Bezug auf die Verordnung 2016/522/Euratom zur Festlegung von Höchstwerten an Radioaktivität in Lebens- und Futtermitteln im Falle eines nuklearen Unfalls oder eines anderen radiologischen Notfalls.

Und weiter ...

Der HWA schlägt keinen neuen einheitlichen grenzüberschreitenden Rahmen vor. Die Hauptstrategie besteht darin, eine Angleichung der Reaktion zwischen Nachbargebieten anzustreben.

Für eine erfolgreiche Umsetzung des HWA sind 3 Punkte entscheidend:

1. In der **Vorbereitungsphase** muss ein gemeinsames Verständnis der bestehenden nationalen Notfallregelungen erreicht und aufrechterhalten werden.
2. In der **Frühphase** eines Unfalls soll schneller Informationsaustausch den Ländern ermöglichen, soweit möglich, das Gleiche zu tun wie das Unfallland.
3. In der **späteren Phase** unterstützt ein detaillierter Lagebericht koordinierte Schutzmaßnahmen.

Für die Umsetzung müssen die Kontakte zwischen den Behörden für Strahlenschutz, nukleare Sicherheit und Bevölkerungs-/Katastrophenschutz intensiviert werden. Dies muss ein kontinuierlicher Prozess sein, der eine hohe Priorität hat.

Die WGE verfolgt die Implementierung des HWA. Sie hat dazu ein Trackingsystem entwickelt, in welchem die Länder darlegen, ob und wie sie den HWA umgesetzt haben. Die bisherige Analyse zeigt, dass die Umsetzung gut angelaufen ist.

Es bleibt aber auch noch viel zu tun, was hauptsächlich mit der laufenden Umsetzung der Euratom-BSS zusammenhängt.

Georges Pillier, Wolfram Rother □

Ab 5. Dezember 2017
gibt's SSP Heft 4/2017

Vorschau auf das nächste Heft

Schwerpunktthema Heft 4/2017: Strahlenschutz in der Medizin

Subredaktion: Christian Streffer

Unterthemen u. a.:

- Internationale Empfehlungen – EU – nationale Regeln für den Strahlenschutz in der Medizin
- Forschung zur Dosimetrie im Strahlenschutz
- Forschung zur Strahlenwirkung mit Bezug zum Strahlenschutz
- Strahlenschutz in der diagnostischen und interventionellen Radiologie
- Strahlenschutz in der Radioonkologie
- Strahlenschutz in der Nuklearmedizin
- Arbeitsmedizin
- Medizinischer Notfallschutz
- Strahlenexpositionen des Personals: Erfahrungen amtlicher Messstellen
- Aus- und Fortbildung
- Information für den Patienten

Fachbeiträge Heft 4/2017 (soweit bisher der Schriftleitung bekannt)

- Strahlenschutz und Strahlenexposition in der Kinderradiologie (M. Seidenbusch)
- Laserklassifizierung – noch zeitgemäß? (H.-D. Reidenbach)

Redaktionsschluss für Heft 4/2017 war – falls mit der Schriftleitung nicht anders abgesprochen – für Fach- und andere Beiträge am 14. August 2017, für Leserschriften am 15. September 2017.

Heft 1/2018 wird „(Neutronen) Dosimetrie – neue Messgrößen der ICRU“ zum Schwerpunktthema haben.

Ansprechpartner: Frank Becker, AKD.

Schriftleitung