

Japans langer Weg zurück zur Kernenergie

NucNet | Seite 368

Die Kernenergie kann weiterhin eine Schlüsselrolle in der Energiepolitik Japans besitzen. Allerdings ist dieser Prozess, der im ersten Schritt die Wiederinbetriebnahme von vorläufig abgeschalteten Kernkraftwerken umfasst, sehr langwierig. Der Präsident des *Japan Atomic Industrial Forum*, Takuya Hattori, sprach mit NucNet über die aktuellen Entwicklungen im Zusammenhang mit der Wiederinbetriebnahme von Kernkraftwerken in Japan sowie weiteren Zukunftsentwicklungen im Land.

Eine Symbiose für Forschung und Ausbildung: Nukleare Kompetenzen in Deutschland und höchste Sicherheitsstandards für internationale Märkte

Stefan Nießen | Seite 371

Durch Hochschulkooperationen beteiligt sich AREVA an Netzwerken zwischen Industrie und Wissenschaft und gibt Impulse aus der Praxis für die akademische Ausbildung zukünftiger Kerntechniker. Damit sichert sich das Unternehmen Nachwuchs für seine Exportstrategie und sichert gleichzeitig Fachkompetenz für nukleare Sicherheit in Deutschland. Im Bereich Ausbildung und Wissenschaft gilt es vor dem Hintergrund des deutschen Ausstiegs die Internationalisierung voranzutreiben. Eine stärkere Einbindung in internationale Netzwerke kann in Deutschland zum Erhalt von kerntechnischem Know-how beitragen. Das betrifft Unternehmen genauso wie die Forschungslandschaft. Wenn ausländische Fachkräfte die deutschen Ausbildungseinrichtungen nutzen, sich an Forschungsprojekten beteiligen und sogar Berufspraxis in Deutschland sammeln, leisten sie einen Beitrag zum sicheren Betrieb hierzulande und lernen gleichzeitig die hierzulande seit Jahrzehnten gewachsene Sicherheitskultur kennen. Vor diesem Hintergrund erfolgt eine Darstellung der Hochschulkooperationen von AREVA in Deutschland und darüber hinaus.

Berufliche Ausbildung im Rahmen des EURATOM FP7 GENTLE Projekts

Jan Leen Kloosterman, Rudy J.M. Konings, Dario Manara, Victor Hugo Sanchez, Marco Ricotti und Rene Tamboer | Seite 374

Das gesamteuropäische Projekt GENTLE wurde von führenden Institutionen auf dem Gebiet der Kerntechnik und Ausbildung initiiert, um ein nachhaltiges, das gesamte Berufsleben begleitendes Ausbildungsprogramm zu etablieren. Auf den Bedarf von Industrie, Forschung, Re-

gulierungsbehörden und Technischen Institutionen abgestimmt wurden drei Ausbildungsprogramme entwickelt:

- Unterstützung im Bereich Forschung für Studenten
- Zwischensemesterkurse für Studierende und Absolventen zu Themen über die bestehenden Curricula hinaus
- Ein gezieltes Berufsausbildungsprogramm für Fachkräfte mit 5 Jahren Berufserfahrung außerhalb des kerntechnischen Sektors.

Weitere Informationen sind auf der Webseite des Projektes unter www.gentleproject.eu zu finden.

Ein Ausbildungsreaktor zur Förderung der Akzeptanz der Kernenergie

Myung Hyun Kim | Seite 376

AGN-201K ist ein Ausbildungsreaktor der *Kyung Hee University (KHU)*. Er wird im Wesentlichen für die Ausbildung von Studenten im Rahmen von Kurzlehrgängen als auch für Intensivkurse höherer Semester eingesetzt. Nach den Ereignissen von Fukushima sind die Sorgen über mögliche Gefahren ionisierender Strahlung in der Öffentlichkeit vielfach von irrationalen Vorstellungen geprägt worden. In diesem Umfeld wurde festgestellt, dass der AGN-201K ausgezeichnete Möglichkeiten bietet, um die Öffentlichkeit sachlich zu informieren. Der AGN-201K ist aufgrund seiner geringen Leistung eine einerseits sehr sichere Anlage, die aber auch ausreichende Möglichkeiten liefert, die physikalischen Wirkungen ionisierender Strahlung zu demonstrieren. Zudem verfügt die KHU über eine Strahlenschutzstation zur kontinuierlichen Umgebungsüberwachung. In dieser Einrichtung erfolgen Messungen zur Radiologie von Bodenproben, Regen und Lebensmitteln. Die Ergebnisse werden an die nationale, koreanische Überwachungsbehörde übermittelt.

Eine neue Aufgabe für den Ausbildungsreaktor und das Ausbildungszentrum der KHU eröffnete sich im letzten Sommer. Die Einrichtungen wurden für im Rahmen von Sommer- und Wintercamps für Schüler und Lehrer höherer Schulen geöffnet. Ein spezielles Programm zum Verständnis von Kernenergie und Strahlung wurde angeboten und im Rahmen der Camps sechs mal durchgeführt. Die positiven Rückmeldungen der Teilnehmer zeigen, dass der Einsatz aller Beteiligten erfolgreich war.

Komplette gammaspektroskopische Messung in der Umweltüberwachung

Sascha Reinhardt, Sören Hartmann, und Richard Pimpl | Seite 381

In der Umweltüberwachung werden gammaspektroskopische Messsysteme

häufig eingesetzt. Diese eignen sich besonders aufgrund ihrer hohen Messempfindlichkeit und der spezifischen spektralen Messinformationen. Für eine weitere Analyse werden häufig die Peaks im Gammasktrum zur Bestimmung von Nukliden verwendet. Diese Methode ist sehr zuverlässig, wenig anfällig und weit entwickelt. Allerdings schränkt die abschließliche Nutzung der Peaks die Verarbeitung der vorhandenen Informationen auch ein. Eine komplette Analyse des Spektrums hingegen ermöglicht eine vollständige Beschreibung des Strahlungshintergrundes und angepasste Berechnungen und ist damit eine Alternative mit Vorteilen insbesondere bei der kontinuierlichen Umgebungsüberwachung. Ein Analysebeispiel für eine Zeitreihe einer Messung des Gammasktrums mit dem Spektroskop SARA IGS710 mit NaI(Tl)-Szintillator in der Umweltüberwachung wird vorgestellt und diskutiert.

Effektive Nutzung der Arbeitsvorbereitung als Werkzeug zur Vermeidung von Fehlhandlungen

Ansgar Schlump | Seite 384

Die Vermeidung von Risiken für die beteiligten Personen und die Anlage sind grundsätzliche Forderungen bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten. Abweichungen müssen sicher vermieden werden um einen sicheren und zuverlässigen Anlagenbetrieb zu gewährleisten.

Eine sorgfältige Planung ist die Grundlage dafür, dass die Arbeiten sicher durchgeführt und Fehlhandlungen vermieden werden können. Hierfür ist jedoch erforderlich, dass alle an der Arbeit beteiligten Mitarbeiter verstehen, was von ihnen erwartet wird und wie die Umsetzung vor Ort konkret erfolgen soll.

Als effektives Instrument zur Minimierung dieser Fehlhandlungen, haben sich in den Kernkraftwerken seit vielen Jahren die Werkzeuge professionellen Handelns (engl. Human Performance Tools) etabliert. Diese bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Einzelwerkzeuge (z.B. Arbeitsvorbereitung), welche sich gegenseitig ergänzen und verstärken. Die Sicherheitskultur der Kernkraftwerke wird von der Verwendung dieser Werkzeuge maßgeblich geprägt. Die Auswahl der anzuwendenden HP-Werkzeuge stellt den Arbeitsplaner jedoch vielfach vor praktische Probleme. So möchte er zwar zum einen Fehlhandlungen minimieren, auf der anderen Seite jedoch die Arbeitsdurchführenden nicht durch unnötige administrative Forderungen irritieren.

Das vorgestellte Konzept nutzt eine einfache Risikoanalyse um die Komplexität der anstehenden Aufgabe, die Erfahrungen aus der Vergangenheit und die

Konsequenzen eines Fehlers im Vorfeld zu bewerten und zu berücksichtigen. Ein wesentliches Ergebnis dieser Risikoanalyse ist letztlich eine Empfehlung zum anzuwendenden Detaillierungsgrad der Arbeitsvorbesprechung, um die Gefährdung der beteiligten Mitarbeiter so gering wie möglich zu halten.

Vorschlag für eine genauere Ermittlung des Reaktorkernzustands

Soon-Kyoo Han und
Hyun-Woo Lee

| Seite 388

Im Allgemeinen wird ein Reaktorkern mit beweglicher In-Kern-Instrumentierung überwacht. Diese erfasst den Neutronenfluss zur Ermittlung primärer Daten für die weitere Bestimmung des Reaktorkernzustands mittels Rechen-codes. Bei der Berechnung können Codes dahingehend Beschränkungen unterworfen sein, dass nur eine begrenzte Anzahl von Datensätzen aus der Neutronenflussmessung genutzt werden kann. Daher ist eine Validierung der Methoden erforderlich, um genauere Kerndaten ermitteln zu können.

Im Rahmen dieser Studie wurden Daten der axialen Leistungsdichteverteilung und mittlere quadratische Fehler für die bisherige Methode und ein neues, vorgeschlagenes Verfahren verglichen. Im Ergebnis kann anhand der mittleren quadratischen Fehler gezeigt werden, dass das vorgeschlagene Verfahren besser geeignet ist, um die Leistungsdichteverteilung anhand von Messerten zu berechnen.

Technische Möglichkeiten gegenüber der praktischen Umsetzung: Kernenergie

| Seite 390

Europas Energiewende hat den Nuklearsektor an einen Scheideweg gebracht. Mitglieder des POWER-GEN Europe Beirats haben in einem Roundtable die Rolle der Kernenergie in Europa vor dem Hintergrund der Dekarbonisierung diskutiert.

Simon Hobday, Jacob Klimstra, David Porter und Ulla Pettersson sprachen im Detail über die Rolle der Kernenergie in Europas Dekarbonisierung, europäischen Ländern mit möglichen Kernkraftwerksneubauten sowie der künftigen Rolle der Europäischen Kommission.

Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage (CSC) – Ein Eckpfeiler eines globalen Atomhaftungs-Regime?

Norbert Pelzer

| Seite 394

Internationale Gespräche über die Entschädigung von Schäden durch Kern-

energie werden durch den magischen Begriff „globales Atomhaftungs-Regime“ bestimmt. Angeführt wird, dass ein solches Regime die volle und rechtzeitige Entschädigung zu akzeptablen und ausgewogenen Bedingungen sowohl für Geschädigte als auch haftbare Betreiber sichere und gleichzeitig die kerntechnische Industrie in ihren Aktivitäten unterstütze. Sicherlich können Nuklearunfälle weltweite Auswirkungen besitzen und ein weltweiter einheitlicher Haftungsrahmen erscheint daher wünschenswert bzw. sogar notwendig. Aber bis heute ist eine weltweite Regelung nicht erreicht. Es existieren internationale Atomhaftungskonventionen, die für ein globales Regime als Vorlage geeignet sein können. Aber welche ist „die beste“ und welche kann von allen Staaten akzeptiert werden? Insbesondere die USA sprechen sich für die Übernahme der 1997 „Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage“ (CSC) aus, die einzig für ein globales Regime geeignet sei. In diesem Beitrag wird auf diese These eingegangen und es wird auch die Frage gestellt, ob ein globales Haftungsregime erforderlich ist.

Optimierung der Wärmeabfuhr bei CANDU-Reaktoren als Reaktion auf den Unfall von Fukushima aus Sicht der Genehmigungsbehörde

Noreddine Mesmoud und
Chris Harwood

| Seite 397

Vorgestellt werden die zusammengefassten Empfehlungen der *Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC)* zur Optimierung der Strategien zur Wärmeabfuhr bei Störfällen in CANDU-Reaktoren im Nachgang zu den Maßnahmen nach dem Unfall im japanischen Kernkraftwerk *Fukushima Daiichi*.

Die *CNSC* wies die Kernkraftwerksbetreiber nach Fukushima an, diesen Unfall, seine Ursachen, den Ablauf und die Folgen zu analysieren, und die Störfallszenarien für die eigenen Anlagen vor diesem Hintergrund und mit den gewonnenen Erkenntnissen neu zu bewerten.

Im Rahmen der Überprüfung wurden für die CANDU-Reaktoren Ereignisse über bislang betrachtete hinaus angenommen und ihre Bedeutung für die Sicherheit der Kernkraftwerke analysiert. Die (Nicht)Verfügbarkeit von Notfalleinrichtungen und -ausrüstung war für die Unfallabläufe in Fukushima entscheidend. Verfügbare Einrichtungen und Systeme hätte den schweren Unfall frühzeitig stoppen und damit die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt minimieren können.

Als Ergebnis haben die CANDU-Kernkraftwerksbetreiber geeignete Maßnahmen präsentiert, um die Wärmeabfuhr aus dem Primärsystem sowie dem Brennelementlagerbecken sicher zu stellen.

60th year atw: Wahrscheinlichkeit und Folgen schwerer Reaktorunfälle

Norman Carl Rasmussen

| Seite 407

Die im Auftrag der damaligen *USAEC (United States Atomic Energy Commission)* unter Leitung von Prof. Rasmussen erstellte Studie, als *WASH 1400* in überarbeiteter Form 1975 von der *USNRC (United States Nuclear Regulatory Commission)* veröffentlicht, begutachtet auf 3.300 Seiten die Risiken, die sich aus schweren Unfällen mit großen Kernkraftwerken herleiten lassen. Die Ergebnisse, viel zitiert und kritisiert, sind die bisher schlüssigsten Aussagen zu dieser Fragestellung. In seinem Vortrag auf der Reaktortagung 1976, versuchte Prof. Rasmussen die Folgerungen dieser Ergebnisse auf die Frage zurückzuführen: Ist der Einsatz großer Kernkraftwerke nach den bisherigen Erfahrungen und Berechnungen vertretbar? Seine Risikoabschätzung, die sich auf amerikanische Kernkraftwerke und Standorte bezieht, wird gegenwärtig im Auftrag des *BMI* gemeinsam von *IRS* und *LRA* auf die spezifischen Gegebenheiten in der Bundesrepublik Deutschland hin begutachtet.

Die kerntechnische Industrie greift die Abwehr möglicher Gefahren des Cyberspace auf

John Shepherd

| Seite 422

Im Juni 2015 wird die *Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO)* in Zusammenarbeit mit weiteren internationalen Organisationen, einschließlich der internationalen Polizeiorganisation Interpol, Gastgeber einer großen Konferenz zum Schutz von Computersystemen und Netzwerken in kerntechnischen Anlagen weltweit sein.

Nach Angaben der *IAEO* nimmt die Anwendung von Computern und anderen digitalen elektronischen Systemen sowohl in physischen Schutzsystemen kerntechnischer Anlagen als auch in den Bereichen Sicherheitstechnik, Informations- und Datenverarbeitung sowie Kommunikation stetig zu und bildet damit ein Ziel für mögliche Cyberangriffe.

Die Nuklearindustrie weltweit sollte daher Aktivitäten aufnehmen und forcieren, solchen möglichen Bedrohungen im Vorfeld zu begegnen, ihnen wirksame Maßnahmen entgegen zu stellen und, soweit möglich, transparent gegenüber der Öffentlichkeit diese Sicherheitsvorsorge darzustellen. Mögliche Bedrohungen aus dem Cyberspace, denen mit geeigneten Maßnahmen begegnet werden kann, dürfen aber als gefälliger Hebel keinen Raum bieten für die ideologisch verankerte grundsätzliche Ablehnung der Kernenergie.