

## Mangelnde verlässliche Alternativen stellen Frankreich vor große Herausforderungen beim Ersatz von Kernenergie

NucNet

| Seite 154

Das Fehlen von alternativen emissionsarmen und verlässlichen Energieträgern für Kernenergie, könnten ein Scheitern der „ehrgeizigen“ Pläne Frankreichs bedeuten, seinen Anteil an Kernenergiestrom von heute 78 % auf 50 % bis 2025 zu senken. Dies stellt die Internationale Energieagentur (IEA) in ihrem Länderbericht vom Januar 2017 fest. Frankreich ist laut IEA das Land mit dem höchsten Kernenergieanteil im Strommix weltweit. Es müssten Veränderungen beim Energiebedarf und -angebot erfolgen, um in der angestrebten „Energiewende“ bis 2050 die kontinuierliche Sicherheit bei der Versorgung zu gewährleisten. Die „Energiewende“ ist Ergebnis des „Gesetzes zum grünen Wachstum“, das Ergebnis von Beratungen im Jahr 2013 ist.

## Was Menschen wirklich über die Kernenergie denken

Foratom

| Seite 157

Die Kernenergie ist eine zuverlässige, Rund-um-die-Uhr-fähige und emissionsarme Energiequelle, die maßgeblich zum Klimaschutz beitragen kann. Sie ist auch wettbewerbsfähig und kann Energieimportabhängigkeiten verringern. Wichtig für ihre Nutzung ist, dass sie überzeugt von der Politik unterstützt wird, was mutige Entscheidungen zum Energiemix bedeutet. Die Entwicklungen in Finnland und Großbritannien zeigen, dass die politische Entscheidung, Kernenergie im Energiemix einzubeziehen und Informationen darüber offen und transparent zu vermitteln, die Akzeptanz der Kernenergie positiv beeinflusst. Der Unfall im Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi in Japan im März 2011 wirkte sich auf die öffentliche Meinung zur Kernenergie aus. Ergebnisse von Meinungsumfragen in Europa nach dem Unfall zeigen, dass die Meinungen polarisieren und sehr länderspezifisch sind.

## Umweltverträglichkeitsprüfung im modernen Gewand? Zur Änderung des UVP-Gesetzes und zahlreicher weiterer Gesetze und Verordnungen

Ulrike Feldmann

| Seite 164

Als vorweihnachtliche Bescherung legte das Bundesumweltministerium (BMUB) am 22. Dezember 2016 im Rahmen der Verbändeanhörung den „Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung“ und daneben den „Entwurf einer ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über das Genehmigungsverfahren – 9. BImSchV“ vor. Mit dem UVP-Modernisierungsgesetz sollen in Form eines Artikelgesetzes sowohl das UVP-Gesetz als auch zahlreiche weitere Gesetze und Verordnungen, wie z.B. die Atomrechtliche Verfahrensverordnung und das Bundesberggesetz, geändert werden. Die Verbändeanhörung fand am 18. Januar 2017 statt.

## Analyse von Auslegungs- und Betriebsparametern der gefiltertem Containmentlastung auf Druckentlastung und Spaltproduktfreisetzung

Jong Woon Park, Wook-Cheol Seol und Jisu Kim

| Seite 165

Die Effekte von Auslegung und Betriebsparametern des gefilterten Venting-Systems während einer Containment-Druckentlastung sowie der relativen Aerosol-Freisetzung werden analysiert. Die Analysen werden mit dem MAAP4-Code für den Reaktortyp APR1400 durchgeführt. Wesentliche Ergebnisse, die

sich aus den Analysen ergeben, sind folgende: Obwohl die Druckentlastung bei zunehmendem Rohrdurchmessers beschleunigt wird, ergeben sich keine wesentlichen Vorteile hinsichtlich des Erreichens des Enddruckes. Ebenso haben frühes oder spätes Venting keinen maßgeblichen Einfluss auf die Entlastungszeit bis zum Erreichen des Enddruckes von 2 bar. Eine langsame Druckentlastung ist vorteilhaft, um Lasten auf die Strukturen zu minimieren.

## Echtzeitanalyse mittels Cloud Computing System für eine Risikoanalyse des Reaktorunfalls von Fukushima

Hyo Sung Cho und Tae Ho Woo

| Seite 171

Der Ablauf des Erdbeben- und Tsunami-verursachten Unfalls im Kernkraftwerk von Fukushima wird durch die Echtzeit-Management-Methode (RTM) untersucht. Diese nichtlineare Logik des Sicherheitsmanagements wird angewendet, um die methodische Verlässlichkeit der Zuverlässigkeit von Kernkraftwerken zu erhöhen. Anhand der Fallstudie des Fukushima-Unfalls wird gezeigt, wie der Unfallablauf mit der RTM-Methode nachgebildet wird. Für die RTM-Methode werden die Simulationen der Systemdynamik und des Cloud-Computing angewendet, bei denen eine Echtzeitsimulation schnelle und effektive Ergebnisse für das Accident Management liefert. Das aktuelle Tablet-Computing-System kann zur weiteren Optimierung von Sicherheitsstandards in Kernkraftwerken beitragen.

## Verbesserung der automatisierten Lastflexibilität von Kernkraftwerken mit ALFC (Advanced Load Following Control)

Andreas Kuhn und Peter Klaus

| Seite 176

In verschiedenen deutschen bzw. schweizer Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor (DWR) wurde und wird die Regelung der Reaktorleistung verbessert, um flexibler auf die sich aus der zunehmenden volatilen Einspeisung regenerativer Energien ergebenden Anforderungen der Netzbetreiber reagieren zu können (Netzstabilität). Ziel ist es, insbesondere mit Blick auf die deutschen Kernkraftwerke mit ca. 1500 MW Nennleistung, optimierte Fahrweisen anbieten zu können. Die neuen Möglichkeiten der digitalen Leittechnik (z.B. TELEPERM<sup>®</sup> XS) ermöglichen diesen Betrieb soweit zu automatisieren, dass keine unterstützenden Handeingriffe mehr erforderlich sind. Diese Möglichkeiten wurden und werden von AREVA im Rahmen der ALFC-Projekte (Advanced Load Following Control) umgesetzt. Vielfältige Anpassungsalgorithmen an reaktorphysikalische Variationen während des Betriebes ermöglichen eine präzise Regelung der axialen Leistungsdichteverteilung und des Reaktivitätsmanagements im Reaktorkern, die die Grundlage für eine hohe automatisierte Lastflexibilität innerhalb der überwachten Betriebsgrenzen des DWR darstellt.

## Anwendung von CATE 2.0 zur Bewertung von aktivierten Korrosionsprodukten in einem DWR-Kühlkreislauf

Jingyu Zhang, Lu Li und Yixue Chen

| Seite 181

In DWR-Anlagen resultiert die überwiegende Anteil der Ortsdosisleistung für das Personal aus aktivierten Korrosionsprodukten (ACPs) im Kühlkreislauf. Zur Ermittlung und Bewertung von Konzentration und Ortsdosisleistung wird ein Drei-Regionen-Transportmodell in den CATE 2.0-Code implementiert. Die Kerndatenbank EAF-2007 wurde in CATE 2.0 zur Ermittlung der Nuklidkonzentrationen eingebunden. Anhand des DWR-Testloops PCCL am Massachusetts Institute of Technology wurde der Code getestet und verifiziert.

Die Rechenergebnisse von CATE 2.0 stimmen mit vorherigen mit dem Code CRUDSIM überein. Die Ergebnisse zeigen, dass die kurzlebigen Nuklide einen Großteil der Aktivität in den Bereichen des Kühlmittleinlasses und des Kühlmittels selbst darstellen, während die langlebigen Nuklide den größten Teil der Aktivität im Bereich der Kühlmittelaustritts beisteuern.

## Auf dem langen zu einem Endlager für hochradioaktive Wärme entwickelnde Weg Abfälle

Karl-Heinz Lux, Ralf Wolters und

Juan Zhao

| Seite 185

Ein neuer konzeptionell-konfigurativer Ansatz und ein neues Simulationswerkzeug zur Erarbeitung eines verbesserten Prozess- und Systemverständnisses für HAW-Entsorgungsanlagen – ohne und mit direktem längerfristigem Monitoring. Im Hinblick auf die Endlagerplanung werden eine Rückholbarkeit der Wärme entwickelnden hoch radioaktiven Abfälle während der Einlagerung in der Betriebsphase und eine grundsätzliche Bergbarkeit während der ersten 500 Jahre nach Verschluss des Endlagers in der Nachverschlussphase gefordert. Sowohl für die Überwachung des Endlagers während der Einlagerungsphase wie auch danach könnte alternativ zu einem bzw. neben einem indirekten Monitoring auch ein direktes Monitoring der versetzten Einlagerungssohle in das Endlagerkonzept implementiert werden.

## Kontaktmechanische Analyse an ungleichmäßigen sphärischen Komponenten

G. Zhen-zhi, H. Bin, G. Zhen-ming,

Y. Feng-mei und Q. Jin

| Seite 199

Ungleichmäßige kugelförmige Kontaktmechanismen sind eine dreidimensionale Problemstellung. Aufgrund der Komplexität des Problems des kugelförmigen Kontakts und der Schwierigkeiten, partielle Differentialgleichungen höherer Ordnung zu lösen, existieren für solche Probleme noch keine exakte analytischen Methoden zur Lösung. Basierend auf dem dreidimensionalen Taper-Modell wird ein Modell auf der Grundlage der Konturfläche des sphärischen Kontakts aufgebaut. Für die Ermittlung des Kontaktdrucks anhand der Kontakt-druck-Verteilung wird eine Lösung vorgeschlagen. Die Ergebnisse zeigen, dass kugelförmige Kontaktmodelle einen nichtgleichmäßigen Kontakt ausreichend abbilden können und damit die Ermittlung des Kontaktdrucks.

## Welche Zukunft hat Euratom für das Vereinigte Königreich während das Land seine „nukleare Unabhängigkeit“ vorbereitet?

John Shepherd

| Seite 210

Die Mitglieder der Regierung des Vereinigten Königreichs haben die europäischen Staats- und Regierungschefs über den formalen Weg Großbritanniens aus der Europäischen Union („Brexit“) und den zeitlichen Ablauf in den Einstieg zum Brexit informiert. Für die europäische Kernenergiegemeinschaft gab es in den vergangenen Wochen zudem eine Aussage darüber, was Brexit auch bedeuten soll: Ein Rückzug von Großbritannien aus dem Euratom-Vertrag.