

Bulletin 12

Dezember 2011

Japan: Weissbuch
zur Stromversorgung

Seite 7

Stilllegung und Entsorgung:
Anpassung der
Kostenschätzung

Seite 11

Geologische Tiefenlager:
Startschuss für Etappe 2

Seite 13

Neuer Wenra-Präsident
aus der Schweiz

Seite 29



Gute Noten für Schweizer Aufsichtsbehörde

Seite 18

Inhaltsverzeichnis

2

Editorial	3	Sicherheit und Strahlenschutz	18–22
Forum	4–6	IAEO: Lob und Verbesserungsvorschläge für Ensi	18
Grossbritannien: «Skills and Supply Chain»	4	Ensi akzeptiert Verbesserungsvorschläge im Grundsatz	19
Nachrichten	7–29	Neue ISO-Norm für Notfälle in Kernanlagen	21
Politik	7–8	Frankreich: neue Studie zu Kinderleukämie veröffentlicht	21
Japanisches Kabinett will Kernenergienutzung einschränken	7	Neue nukleare Aufsichtsbehörde in Südkorea	22
Taiwan: neue Kernenergiepolitik vorgestellt	7	Fusion	22–23
Australien: Premierministerin für Uranexporte nach Indien	8	Anlagenkern von Wendelstein 7-X komplett	22
Stellungnahmen/Meinungsumfragen	8–10	Atomwirtschaft	23–24
Umfrage zu Fukushima: schlechte Noten für Leitmedien	8	Reaktion der GDF Suez auf belgische Nuklearsteuerabsicht	23
Internationale Zusammenarbeit	10	Exelon bringt Know-how nach China	24
Französische-russische Kooperation im Nuklearsektor	10	Energiewirtschaft	24–28
Versorgung	11	Weltenergierat lobt Schweizer Energiepolitik	24
Ukrainische Standortbevölkerung für Brennstofffabrik	11	World Energy Outlook 2011: «Abkehr von der Kernenergie hätte weitreichende Konsequenzen»	25
Wiederaufarbeitung/Entsorgung	11–14	Höherer Stromexport von Frankreich nach Deutschland	27
Stilllegung und Entsorgung: neue Kostenstudien veröffentlicht	11	Stellenabbau bei E.On angekündigt	27
Start zweite Etappe Standortsuche für geologische Tiefenlager	13	Recht und Versicherung	28
Reaktoren/Kernkraftwerke	14–18	Deutschland: Verfassungsbeschwerde der E.On	28
China: Qinshan-II-4 am Netz	14	Personelles / Firmennachrichten	29
Japanischer Besuch in Gösgen	14	Hans Wanner neuer Wenra-Präsident	29
Russland: Kalinin-4 erstmals kritisch	15	Kolumne	30
Kanada: Bruce-1 wird mit Brennstoff beladen	15	Arnolds Wirtschaftsblick	30
Olkiluoto-3: Schwerkomponenten des Primärkreislaufs installiert ...	16	Allein in China sterben jedes Jahr Tausende von Bergarbeitern	30
... und Betrieb des Simulators aufgenommen	16	Hoppla!	31
Drei Standorte in Polen ausgewählt	17	Versorgungssicherheit dank Europa?	31
Tepco: weitere Stabilisierung von Fukushima-Daiichi	17	nuklearforum.ch/mehr	32
Bangladesch: Fortschritte auf dem Weg zur Kernenergienutzung	18		

Corina Eichenberger

Nationalrätin, Präsidentin des
Nuklearforums Schweiz



Wendezeit

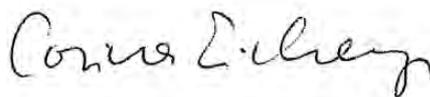
Zu Beginn dieses Winters erreichen uns Energie-Nachrichten, die in dieser Form vor einem Jahr kaum denkbar gewesen wären. Ende November tauchte in den Medien der Begriff «Stromrationierung» auf. Die Strombranche trifft Vorbereitungen, um Versorgungsengpässe zu bewältigen, die bei langen Kälteperioden drohen. Der Wegfall von Produktionskapazitäten nach dem deutschen Teilausstieg aus der Kernenergie kann zu weiträumigen Instabilitäten im europäischen Übertragungsnetz führen. Die Wasserknappheit im Alpenraum verstärkt die Probleme, weil Laufwasserkraftwerke in der Schweiz und in Deutschland weniger Strom als üblich erzeugen. Auch zeigt sich nun, wie Deutschland seine Stromversorgung sicherstellt: deutscher Atomstrom wird durch ausländischen Atomstrom und fossile Energieträger ersetzt. Hier mehren sich die Stimmen aus dem Lager der Kernenergie-Gegner, die vor einem Scheitern der «Energiewende» warnen. Es müsste viel mehr getan werden – sprich: die Regulierungsdichte müsste noch viel höher sein –, um den beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie bis ins Jahr 2022 zu bewerkstelligen.

Auch die Meldungen von der Klimafont können derzeit nicht beruhigen. Vor der diesjährigen Weltklimakonferenz im südafrikanischen Durban lagen die Zahlen der meteorologischen Weltorganisation WMO auf dem Tisch: Der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre hat 2010 einen neuen Höchstwert erreicht. Dabei ist der rasante Anstieg in den letzten Jahren noch nicht einmal erstaunlich.

Denn es sind mittlerweile sieben Milliarden Erdenbürger – auch dies eine Zahl des Jahres 2011 –, die nach einer Mehrung ihres grösstenteils bescheidenen Wohlstands streben. In ihren neusten Prognosen warnt die Internationale Energieagentur IEA, dass sich die Erderwärmung so nicht auf 2 Grad beschränken lässt. Der weltweite Energieverbrauch lässt sich nicht ausreichend eindämmen, und der Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare stockt. Die IEA begrüsst, dass trotz Fukushima die Pläne zum Bau von Kernkraftwerken vorangetrieben werden.

Das Vertrauen in die Kernenergie ist durch die Ereignisse in Japan auch bei uns stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Das Nuklearforum Schweiz trägt mit Transparenz, Faktenorientierung und Dienstleistungsbereitschaft seinen Teil zum Wiederaufbau dieses Vertrauens bei. Uns allen, die sich für eine sichere Stromversorgung unseres Landes einsetzen, wünsche ich im neuen Jahr eine neue Nüchternheit und Sachlichkeit in der Energiediskussion sowie Ausdauer und Weitsicht, um die enormen Herausforderungen zu bewältigen, vor welchen unsere Gesellschaft derzeit steht.

Ich wünsche Ihnen besinnliche und frohe Festtage.



Grossbritannien: «Skills and Supply Chain»

Die Vorbereitungen für den Bau von neuen Kernkraftwerken in Grossbritannien laufen auf Hochtouren. Die ersten Standorte werden erschlossen. Weitere sind in Abklärung. Die Versorgungsunternehmen stehen bereit und sind in Kontakt mit potenziellen Lieferanten. Daneben nimmt die britische Nuklearindustrie den Aufbau der nötigen personellen Kapazitäten in Angriff.

Am 17. November 2011 trafen sich Vertreter der britischen Nuklearindustrie mit den Behörden und Lieferanten in London zum Nuclear New Build Forum. Unter dem Titel «A strategic update on the latest developments and lessons learned in new nuclear» berichteten zukünftige Bauherren und Generalunternehmen über den Stand ihrer Projekte.

Projekte sind auf Kurs

Am weitesten fortgeschritten ist das Projekt der EDF Energy plc, die in Hinkley Point in Somerset zwei EPR bauen wird. Am 24. November 2011 stimmte die Infrastructure and Planning Commission (IPC) dem Development Consent Order der EDF Energy zu.

Damit kann nun das öffentliche Vernehmlassungsverfahren beginnen (E-Bulletin vom 1. Dezember 2011). Parallel dazu laufen in Hinkley Point die Bauplatzvorbereitungen. In Sizewell will die EDF Energy zwei weitere EPR bauen. Die EDF Energy, eine Tochtergesellschaft der Electricité de France SA (EDF), will bis ins Jahr 2025 mit ihrer – nuklearen, fossilen und erneuerbaren – Kraftwerksflotte 20% des britischen Strombedarfs decken.

Die Horizon Nuclear Power, ein Konsortium der deutschen Unternehmen E.On und RWE, hat 2009 an den Standorten Wylfa und Oldbury Land erworben. Die Horizon prüft beide zur Wahl stehenden Reaktortypen – den EPR von Areva und den AP1000 von Westinghouse. Diese beiden Systeme werden auch von der britischen nuklearen Aufsichtsbehörde im Rahmen des Generic Design Assessment (GDA) vorgeprüft. Daneben laufen an beiden Standorten Verträglichkeitsstudien und Verhandlungen mit lokalen Behörden. In Wylfa soll 2012 die öffentliche Vernehmlassung beginnen. Horizon will insgesamt eine Kraftwerkskapazität von bis zu 6000 MW bauen.

Die NuGeneration Ltd., je zur Hälfte im Besitz der französischen Groupe GDF Suez SA und der spanischen Iberdrola SA, hat sich den Standort Sellafield in Westengland gesichert (E-Bulletin vom 15. November 2011). Dort soll ab 2023 ein Kernkraftwerk mit Reaktoren der neusten Generation und einer Leistung von bis zu 3600 MW in Betrieb sein. Ab 2015 soll gebaut werden. Davor sind Standortbewertungen anzufertigen, die Reaktortechnologie auszuwählen sowie alle nötigen Bewilligungen einzuholen. →



Chris Huhne (2. v. l.), Secretary of State for Energy and Climate Change, besichtigt das Baugelände in Hinkley Point.

Foto: DECC

Suche nach Lieferanten

Alle drei Bauherren sowie auch die Reaktorlieferanten Areva und Westinghouse wiesen am Nuclear New Build Forum auf ihre Programme zum Aufbau einer Lieferkette hin. Dabei sollen möglichst viele Aufträge an einheimische und lokale Firmen gehen. Die Unternehmen stehen in Kontakt mit hunderten möglichen Zulieferern und bauen umfassende Datenbanken auf.

Daneben hat die Nuclear Industry Association (NIA) die Kampagne «SC@nuclear» lanciert. Damit will die NIA die britische Industrie auf Aufträge im Zusammenhang mit den Neubauten aufmerksam machen und die nötigen Kontakte vermitteln. Mit den Neubauten entstehen Aufträge im Umfang von mehreren Milliarden Pfund. Darüber hinaus, betonten die Vertreter der Technologielieferanten am Forum, werden Unternehmen, die sich in Grossbritannien bewähren, in die globale Lieferkette aufgenommen.

Nachwuchsförderung

Eine weitere Herausforderung auf dem Weg zu neuen britischen Kernkraftwerken ist der Aufbau der «skills», des Humankapitals. Das Wissenschafts- und Technologie-Komitee des House of Lords veröffentlichte am 22. November 2011 einen Bericht, der die Haltung der Regierung zur nuklearen Forschung und Entwicklung kritisierte. Die Regierung sei in diesem Bereich «zu selbstgefällig» und ohne einschneidende Massnahmen würde wertvolle Expertise verloren gehen. Da viele britische Nuklearexperten vor der Pensionierung ständen, brauche es dringend Nachwuchs, um die Ausbaupläne realisieren zu können.

Schon vor dem Erscheinen dieses Berichtes gab es Bestrebungen zur Nachwuchsförderung. So öffnete anfangs November 2011 das Nuclear Research Centre (NRC) seine Tore. Das Joint Venture der Universitäten von Bristol und Oxford will mit seiner Forschung und Expertise «den sicheren Betrieb beste-



Königin Elizabeth II im November 2010 beim ersten Spatenstich für das Nuclear Advanced Manufacturing Research Centre.

Foto: University of Sheffield

hender und zukünftiger Reaktoren fördern». Unterstützt wird das NRC dabei unter anderem von den strategischen Partnern EDF Energy und Rolls-Royce.

Am 9. November 2011 fand die Eröffnungsfeier des Research Centre for Radwaste and Decommissioning (RCRD) der Universität Manchester statt. Es fokussiert seine Forschung auf den Umgang mit radioaktiven Abfällen und die Stilllegung von Nuklearanlagen. Die öffentliche Nuclear Decommissioning Authority (NDA) und der Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) unterstützen das RCRD. Es bietet Forschungsplätze für Doktoranden und Master-Studenten.

Des Weiteren ist für Anfang 2012 die offizielle Eröffnung des Nuclear Advanced Manufacturing Research Centre (NAMRC) an der Universität Sheffield geplant. Die Räumlichkeiten wurden schon im Oktober 2011 bezogen und das Forschungszentrum ist betriebsbereit. Neben Sheffield ist ebenfalls die Universität Manchester am NAMRC beteiligt. In Manchester befindet sich auch das Labor des NAMRC. Haupt-Industriepart-

nerin ist die Rolls-Royce. Zudem sind daran die Areva, die Westinghouse, die Sheffield Forgemasters und die Tata Steel beteiligt.

An der Universität Sheffield besteht ausserdem seit Januar 2009 das Nuclear Fission Research, Science and Technology Doctoral Training Centre (FiRST DTC). Es wurde vom EPSRC finanziert und soll dem Bedarf an Fachleuten der britischen Energiestrategie begegnen. Mit der National Skills Academy for Nuclear verfügt die britische Nuklearindustrie zudem seit Januar 2008 über eine Plattform, die Bedürfnisse und Angebote in der Ausbildung von Nuklearexperten koordiniert.

Enthusiasmus auch nach Fukushima

Der Reaktorunfall von Fukushima-Daiichi hat Grossbritanniens nukleare Renaissance etwas gebremst, aber keinesfalls verhindert. Die «Lessons learned» aus dem Unfallablauf wurden in den laufenden Prozess integriert und in der Nuklearindustrie ist weiterhin optimistischer Tatendrang zu spüren. (M.Re. nach Nuclear New Build Forum, 17. November, Science and Technology Committee [Lords], Mitteilung, 22. November 2011, sowie Websites der NRC, RCRD, NAMRC, NIA und der University of Sheffield)

Fachtagung: «Die Lehren im Jahr nach Fukushima»



Dienstag, 31. Januar 2012, 9.00 – 17.00 Uhr, Congress Hotel Olten, Olten (Anmeldung auf www.nuklearforum.ch)

Die Referate:

Die nukleare Sicherheitskultur in der Schweiz (Hans Wanner, Ensi)

Was Schweizer Kernkraftwerke von den Anlagen in Fukushima unterscheidet (Johannis Nöggerath, SGK)

Mühleberg nach Fukushima (Hermann Ineichen, BKW FMB Energie AG)

Kernkraftwerke im Stresstest nach dem Reaktorunfall in Fukushima (Frank-Peter Weiss, GRS)

Learnings for International Organisations (Vertreter IAEO – angefragt)

Nukleare Sicherheit: das multilaterale Engagement der Schweiz (Jean-Daniel Praz, EDA)

Strahlenbelastung nach Reaktorstörfällen: Tatsachen und Meinungen (Hansruedi Völkle, Universität Fribourg)

Japanisches Kabinett will Kernenergie Nutzung einschränken

Das japanische Kabinett hat am 28. Oktober 2011 einem Weissbuch zur Energiezukunft zugestimmt. Demnach soll die gegenwärtige Energieversorgung von Grund auf überdacht und Japans Abhängigkeit von der Kernenergie mittel- bis langfristig «so weit als möglich» reduziert werden.

Auf der Grundlage einer Analyse der Versorgungs- und Nachfragesituation bei der Stromversorgung nach dem Erdbeben vom März 2011 lege das Weissbuch die Notwendigkeit landesweiter Massnahmen zur Sicherung der Stromversorgung dar, so das Japan Atomic Industrial Forum (Jaif) in einem zusammenfassenden Bericht. Denn auch das Versorgungssystem für Gas und Öl müsse unter die Lupe genommen werden. Ein weiterer Schwerpunkt sei die Sicherheit und die Wiederinbetriebnahme der zahlreichen vorläufig abgestellten Kernkraftwerke.

Das Weissbuch streicht hervor, dass das Erdbeben am 11. März 2011 weltweit die Bedeutung einer stabilen Stromversorgung ins Zentrum gerückt hat (Bulletin 4/2011). Nun soll die japanische Energieversorgung von Grund auf überdacht werden, dies im Lichte des landesweiten Vertrauensverlusts in die Sicherheit der Kernenergie und die Schwächen des heutigen, einseitigen Energiesystems. Die Abhängigkeit Japans von der Kernenergie solle mittel- und langfristig so weit als möglich eingeschränkt werden. Die neue Strategie werde voraussichtlich im Sommer 2012 veröffentlicht. (D.S. nach Jaif, Atoms in Japan, 7. November 2011)

Taiwan: neue Kernenergiepolitik vorgestellt

Die taiwanesisische Regierung will schrittweise den Kernenergieanteil an der Stromproduktion reduzieren und hat beschlossen, die sechs in Betrieb stehenden Kernkraftwerkseinheiten nicht über ihre genehmigte 40-jährige Laufzeit hinaus weiter zu betreiben.

Der taiwanesisische Präsident Ma Ying-jeou stellte am 3. November 2011 die neue Kernenergiepolitik der Regierung vor, mit der Taiwan schrittweise in ein kernenergiefreies Land überführt werden soll. Diese neue Ausrichtung trage den Sorgen der Bevölkerung bezüglich der nuklearen Sicherheit nach dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi Rechnung, begründete der Präsident den Richtungswechsel. Demnach sollen die beiden ältesten Kernkraftwerkseinheiten des Landes, Chin-Shan-1 und -2 (BWR, 2 x 604 MW, Inbetriebnahme 1977/78) schon vor Erreichen ihrer Auslegungsdauer von 40 Jahren vom Netz gehen, sofern die im Bau stehende Doppelblockanlage Lungmen vor 2016 Strom produziert. Deren Fertigstellung hat sich mehrmals wegen technischer und vertraglicher Schwierigkeiten verzögert und ist jetzt wieder offen, nachdem die Behörden nach dem Fukushima-Daiichi-Unfall zusätzliche Sicherheitsmassnahmen und -prüfungen verlangt haben.

Die vier weiteren Kernkraftwerkseinheiten des Landes, Kuosheng-1 und -2 (BWR, 985 MW und 948 MW) und Maanshan-1 und -2 (BWR, 918 MW und 921 MW) sollen nicht über ihre 40-jährige Betriebsbewilligung hinaus betrieben werden. Laut Ma wird die neue Kernenergiepolitik alle vier Jahre überprüft werden, sobald Lungmen am Netz ist.

Die taiwanesisische Regierung will die Abhängigkeit von der Kernenergie verringern und mit politischen Massnahmen eine Reduktion des Stromverbrauchs erreichen sowie alter-

native Energiequellen fördern. Die sechs gegenwärtig in Betrieb stehenden Kernkraftwerkseinheiten tragen 21% zur Stromproduktion des Landes bei. (D.S. nach Republik Taiwan, Government Information Office, Medienmitteilung, 3. November 2011)

Australien: Premierministerin für Uranexporte nach Indien

Australiens Premierministerin Julia Gillard hat ihre Regierungspartei, die Australian Labor Party (ALP) aufgerufen, Uranexporte nach Indien zu erlauben. Das Beenden des Ausfuhrverbots wäre «gut für die australische Wirtschaft und die australischen Arbeitsplätze». Einen Beschluss darüber soll der Parteitag im Dezember 2011 fassen.

An der Pressekonferenz vom 15. November 2011 in Canberra erklärte Gillard, es sei an der Zeit, dass die ALP ihre Position hinsichtlich Uranverkäufe an Indien überdenke. Australien sei der weltweit drittgrösste Anbieter von Uran, gab sie zu bedenken. Der Uran-

sektor würde über AUD 750 Mio. (CHF 700 Mio.) zur australischen Wirtschaft beitragen und mehr als 4200 Arbeitsplätze sichern. Es werde erwartet, dass sich der Anteil der Kernenergie an Indiens Stromerzeugung von gegenwärtig 3% auf 40% bis ins Jahr 2050 erhöhe. Zugang zu diesem wachsenden Markt «sei gut für australische Arbeitsplätze», so Gillard weiter.

Die derzeitige Strategie der ALP lässt Uranexporte nach Indien nicht zu, weil Indien den Atomwaffensperrvertrag nicht unterzeichnet hat. Australien darf Uran nur an Länder liefern, die dem Vertrag und dem Zusatzprotokoll beigetreten sind (Bulletin 2/2008).

Laut Gillard machte diese Politik Sinn, als es international noch darum ging, Indien zu einer Mitgliedschaft zum Atomwaffensperrvertrag zu bewegen. Mit dem Inkrafttreten des amerikanisch-indischen Nuklearabkommens 2008 – das es der amerikanischen Industrie nach gut 30 Jahren wieder erlaubte, zivile Kerntechnik mit Indien auszutauschen – sei die internationale Sperre de facto aufgehoben (E-Bulletin vom 17. Oktober 2008). Folglich solle die ALP die neue Realität anerkennen und nicht im Nichtstun verharren. (M.A. nach australischem Premierministeramt, Pressekonferenz, 15. November 2011)



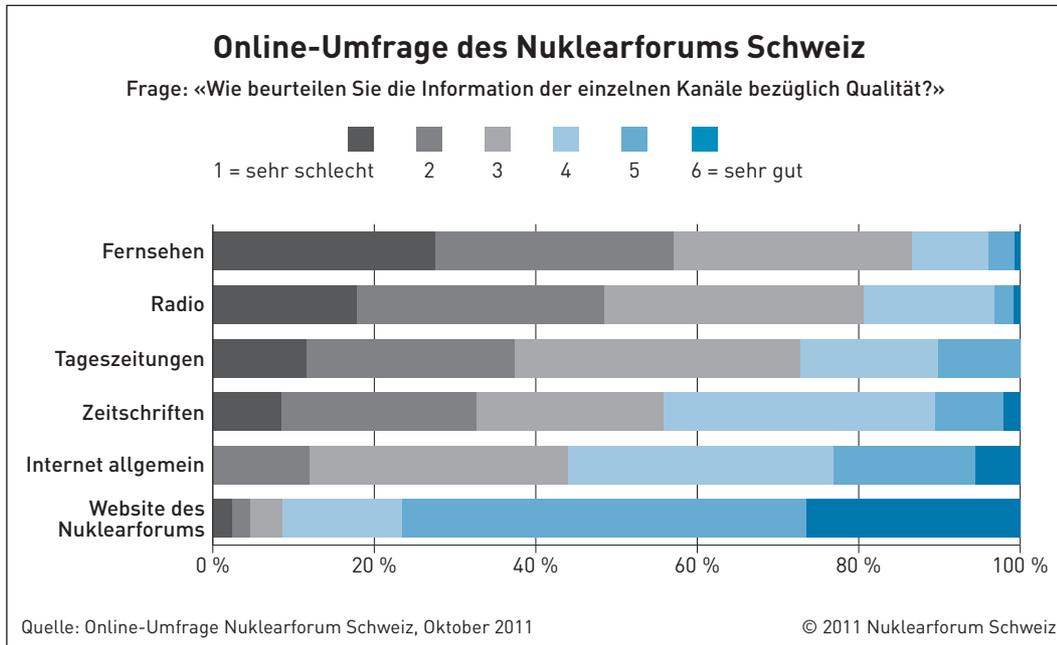
«Ich glaube es ist Zeit für Labor ihre Position zu ändern. Der Verkauf von Uran an Indien wird gut für die australische Wirtschaft und für australische Arbeitsplätze sein.» Dies erklärte die australische Premierministerin Julia Gillard an einer Medienkonferenz.

Foto: ALP

Umfrage zu Fukushima: schlechte Noten für Leitmedien

Die Mitgliederumfrage des Nuklearforums Schweiz zeigte eine grosse Unzufriedenheit der Befragten über die Berichterstattung zum Reaktorunglück in Fukushima-Daiichi. Den Leitmedien Fernsehen, Radio und Tageszeitungen wurden in Bezug auf Aktualität, Qualität, Relevanz und Objektivität der Inhalte ungenügende Leistungen bescheinigt. Adäquate Informationen fanden die Befragten vornehmlich im Internet – insbesondere auch auf der Website des Nuklearforums.





Die Online-Mitgliederbefragung des Nuklearforums Schweiz fand im Oktober 2011 statt. 188 Fragebögen wurden ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 44% entspricht. Befragt wurden die Mitglieder nach:

- ihrer Beurteilung der Leistungen der Medien während dem Reaktorunglück in Fukushima-Daiichi,
- ihrer Einschätzung zur Energie- und Kernenergiezukunft schweiz-, europa- und weltweit und
- der Leistung der Geschäftsstelle des Nuklearforums.

Verlässliche Informationen nur online und durch persönliche Kontakte

Nach dem 11. März 2011 fanden die Befragten nur im Internet generell (75%), auf der Website des Nuklearforums (86%) und über persönliche Kontakte ausreichend verlässliche Informationen zu den Geschehnissen in Fukushima. Bedauert wurde, dass das Nuklearforum mit seinen Informationen die öffentliche Debatte nicht beeinflussen konnte. Bezüglich Relevanz, Objektivität und Qualität der Inhalte erhielten Fernsehen und Radio von über 80% der Befragten ungenügende Noten, gefolgt von Tageszeitungen mit rund 70%.

Skepsis an Schweizer Politik

Befragt nach der Zukunft der Energie und Kernenergie in der Schweiz, glaubten nur wenige an eine 2000-Watt-Gesellschaft (3%) oder dass der CO₂-Ausstoss auf 1 Tonne pro Kopf und Jahr gesenkt werden könne (10%). Auch die Möglichkeit des mittelfristigen Umstiegs auf erneuerbare Energien wurde angezweifelt. Nur 8% erachteten dies als möglich.

Mit Blick auf Europa und die Welt fand die Mehrheit der Befragten, dass der Anteil der Kernenergie am Strommix steigen werde (59 beziehungsweise 70%), bisherige Kernenergieländer weiter auf diese Technologie setzen (92 beziehungsweise 94%) und weitere Länder in die Kernenergie einsteigen werden (90 beziehungsweise 88%). Die Befragten erachteten es als nicht realistisch, dass der europa- und weltweite CO₂-Ausstoss gesenkt werden könne (72 beziehungsweise 71%).

Gute Noten für Nuklearforum-Angebote

In der Nutzung und Beurteilung der Nuklearforum-Angebote schwang das Bulletin oben aus – in gedruckter Form, online, in Themendossiers oder als Newsletter. Es wurde am regelmässigsten genutzt und erhielt von den Befragten die besten Noten.

Daneben schätzten die Befragten die Faktenblätter, den Nuclearplanet und die Veranstaltungen am meisten. Auch alle weiteren Informationsangebote des Nuklearforums erhielten mehrheitlich genügende bis sehr gute Noten. Am unbekanntesten sind derzeit der Industrie-Newsletter und die kommentierte Foliensammlung «Kernenergie für die Schweiz». (S.R. nach Analyse der Online-Mitgliederumfrage des Nuklearforums Schweiz, Oktober 2011)

Französische-russische Kooperation im Nuklearsektor

Anlässlich des XVI^e Séminaire intergouvernemental franco-russe haben der französische Premierminister François Fillon und sein russischer Amtskollege Wladimir Putin eine gemeinsame Erklärung zur Kernenergie und zur Energiepolitik unterzeichnet.

In der Erklärung vom 18. November 2011 halten die beiden Regierungschefs fest, dass sie grossen Wert auf die Entwicklung des

Kernenergiesektors legen, um eine verantwortungsvolle und nachhaltige Entwicklung zu fördern, den heutigen und den künftigen Energiebedarf zu decken und den Klimawandel zu bekämpfen. Frankreich und Russland anerkennen laut Erklärung die Vorteile der Kernenergie in Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und niedrige Treibhausgasemissionen. Die Kernenergie sei ein berechtigter Teil des Energiemix der beiden Länder.

Bedeutung der nuklearen Sicherheit

Fillon und Putin bekräftigten die grundlegende Bedeutung der nuklearen Sicherheit und betonten, dass sie die Umsetzung des Aktionsplans der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) unterstützen (Bulletin 10/2011). Die IAEO spiele eine zentrale Rolle bei der Entwicklung internationaler Normen und der regelmässigen Überprüfung der Kernanlagen. Der Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi habe die Notwendigkeit einer verstärkten internationalen Zusammenarbeit im Bereich der nuklearen Sicherheit aufgezeigt.

Förderung der industriellen Partnerschaften

Die beiden Regierungschefs riefen zudem ihre Unternehmen auf, industrielle Partnerschaften zu bilden. Sie begrüssten insbesondere die Zusammenarbeit zwischen der OJSC Atomenergomasch und der Alstom zur Schaffung des Gemeinschaftsunternehmens OAO Alstom Atomenergomasch und wiesen auf die dynamische Entwicklung der Partnerschaft zwischen der Areva und der Rosatom. Fillon und Putin sicherten ihre Unterstützung bei den Zusammenarbeitsbemühungen der Electricité de France (EDF) und der Rosatom zu. (M.A. nach französischem Regierungsportal, Medienmitteilung, 18. November 2011)



Der französische Premierminister François Fillon und sein russischer Amtskollege Wladimir Putin haben am 18. November 2011 eine gemeinsame Erklärung zur Kernenergie und zur Energiepolitik unterzeichnet.

Foto: Russische Regierung

Ukrainische Standortbevölkerung für Brennstofffabrik

Die Bewohner der Stadt Smoline in der ukrainischen Oblast Kirowohrad haben sich einstimmig für den Bau einer Kernbrennstofffabrik in ihrer Stadt ausgesprochen.

Die Abstimmung über die geplante Brennstofffabrik in Smoline fand im Rahmen einer öffentlichen Anhörung zu den Umweltauswirkungen von Bau und Betrieb der Anlage statt, die der ukrainische Staatskonzern Nuclear Fuel organisiert hatte. Laut der russischen Rosatom ermöglicht der positive Entscheid, dass die Machbarkeitsstudie nun der ukrainischen Regierung – dem Ministerkabinett – zur Prüfung und Genehmigung unterbreitet wird.

Die russische Tvel JSC – eine Tochtergesellschaft der Rosatom – und die Nuclear Fuel hatten bereits im Oktober 2010 ein Abkommen unterzeichnet, das zum Bau einer Anlage zur Herstellung von Brennstoff für Kernkraftwerke des Typs WWER-1000 in der Ukraine führen soll (Bulletin 11/2010). Die Inbetriebnahme der Fabrik ist für Herbst 2015 geplant. (M.A. nach Rosatom, Medienmitteilung, 31. Oktober 2011)

Stilllegung und Entsorgung: neue Kostenstudien veröffentlicht

Am 23. November 2011 hat die Kommission für den Stilllegungsfonds für Kernanlagen und den Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke die alle fünf Jahre zu erhebenden Kostenstudien provisorisch genehmigt. Diese bilden die Grundlage für die Berechnung der Beiträge für die Periode 2012–2016. Die voraussichtlichen Kosten für die Nachbetriebsphase und die Stilllegung der schweizerischen Kernkraftwerke sowie die Entsorgung der radioaktiven Abfälle sind demnach

teuerungsbereinigt insgesamt rund 10% höher als die bisherigen Kostenschätzungen aus dem Jahr 2006.

Die Kommission der Fonds hat provisorisch die Studien zu den Stilllegungs- und Entsorgungskosten 2011 genehmigt, den Bericht zum Rückstellungsbedarf pro Kernkraftwerk zur Kenntnis genommen und die neuen provisorischen Jahresbeiträge der Kraftwerksbetreiber an die Fonds festgelegt. Die definitive Genehmigung durch den Bundesrat folgt Ende 2012 nach eingehender Überprüfung durch das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi).

Die voraussichtlichen Kosten für die Nachbetriebsphase und die Stilllegung der schweizerischen Kernkraftwerke sowie die Entsorgung der radioaktiven Abfälle betragen neu CHF 20,654 Mrd. (2006 teuerungsbereinigt: CHF 18,782 Mrd.). Dies zeigen die aktuellen Kostenstudien, welche die swissnuclear im Auftrag der Kommission für den Stilllegungsfonds und den Entsorgungsfonds durchgeführt hat.

Neue Erkenntnisse berücksichtigt

Die Zunahme der geschätzten Kosten ist auf die Berücksichtigung der Erkenntnisse und Erfahrungen in der Planung der geologischen Tiefenlager, die Neueinschätzung des Rückbaubetriebs während der Stilllegung auf der Basis bereits fortgeschrittener Stilllegungsprojekte und auf die Annahme höherer Betriebskosten für die Nachbetriebsphase zurückzuführen. In den Kostenstudien 2011 wurden zudem zahlreiche zu erwartende Veränderungen in den regulatorischen, gesellschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Wichtigste Ergebnisse der Kostenstudien 2011

Nachbetriebsphase: Die Nachbetriebsphase beginnt direkt nach dem endgültigen Abschalten eines Kernkraftwerks. Sie umfasst den sicheren Betrieb der noch benötigten Systeme zur Kühlung, Sicherung und Ver-

packung der Brennelemente in Transport- und Lagerbehälter. Die Nachbetriebsphase dauert rund fünf Jahre, während denen sämtliche Brennelemente in ein vom Kraftwerk unabhängiges Lager überführt werden und die Stilllegung vorbereitet wird. Die Kosten der Nachbetriebsphase aller fünf Kernkraftwerkseinheiten der Schweiz betragen gemäss Kostenstudie 2011 CHF 1,709 Mrd. Das sind 2% mehr als in der Kostenschätzung von 2006 (2006 teuerungsbereinigt: CHF 1,678 Mrd.). Die Kosten für die Nachbetriebsphase werden von den Betreibern direkt finanziert und sind nicht Teil der Fonds.

Stilllegungskosten der Kernkraftwerke und des Zentralen Zwischenlagers in Würenlingen (Zwilag): Im Anschluss an die Nachbetriebsphase, nachdem alle Brennelemente und sonstigen Betriebsabfälle abtransportiert sind und das zuständige Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Uvek) die Stilllegungsverfügung erlassen hat, können die Demontage- und Rückbauarbeiten beginnen. Vom endgültigen Abschalten bis zum vollständigen Rückbau eines Kernkraftwerks dauert es 15–20 Jahre. Die Stilllegungskosten der fünf schweizerischen Kernkraftwerke und des Zwilag betragen gemäss Kostenstudie 2011 CHF 2,974 Mrd. Das sind teuerungsbereinigt 17% mehr als in der Kostenschätzung von 2006 (2006 teuerungsbereinigt: CHF 2,541 Mrd.). Bei der aktuellen Kostenschät-

zung wurden die Erfahrungen aus den laufenden Stilllegungsprojekten in Deutschland berücksichtigt, die wesentliche Mehrkosten für den Rückbaubetrieb ausweisen. Die Stilllegungskosten für die fünf schweizerischen Kernkraftwerke und das Zwilag werden vollumfänglich durch den Stilllegungsfonds gedeckt. Ende 2010 betrug das angesammelte Fondskapital CHF 1,331 Mrd. Die noch ausstehenden Mittel werden durch Fondsbeiträge der Kernkraftwerksbetreiber und durch Kapitalerträge des Fonds bereitgestellt.

Entsorgungskosten: Dazu gehören die Kosten für Planung, Bau und Betrieb von Entsorgungsanlagen, die Kosten für Transport- und Lagerbehälter sowie für Dienstleistungen wie Transporte oder Wiederaufbereitung wie auch die Kosten für die Stilllegung der Oberflächenanlage und den Verschluss der geologischen Tiefenlager. Die Entsorgungskosten betragen gemäss Kostenstudie 2011 CHF 15,970 Mrd. Das sind teuerungsbereinigt 10% mehr als in der Kostenschätzung von 2006 (2006 teuerungsbereinigt: CHF 14,563 Mrd.). Dabei haben die gesammelten Erfahrungen im Tunnelbau und verschärfte Anforderungen an nukleare Bauten zu höheren Kostenschätzungen für die geologischen Tiefenlager geführt. Die während des Betriebs anfallenden Entsorgungskosten werden durch die Betreiber direkt bezahlt. Bis 2010 waren dies CHF 4,799 Mrd. Bis zur Ausserbetriebnahme aller Kernkraftwerke werden es CHF 7,523 Mrd. sein. Der Entsorgungsfonds deckt die verbleibenden CHF 8,447 Mrd. Im Entsorgungsfonds befanden sich Ende 2010 CHF 2,821 Mrd. Die noch ausstehenden Mittel werden durch Fondsbeiträge der Kernkraftwerksbetreiber und durch Kapitalerträge des Fonds bereitgestellt.

Provisorische Jahresbeiträge

Periode 2012–2016

	Entsorgungsfonds	Stilllegungsfonds
Kernkraftwerk Beznau	38,2 Mio.	20,8 Mio.
Kernkraftwerk Mühleberg	19,6 Mio.	13,1 Mio.
Kernkraftwerk Gösgen	29,5 Mio.	10,4 Mio.
Kernkraftwerk Leibstadt	40,4 Mio.	14,1 Mio.
Zwilag	--	2,2 Mio.
Total	127,7 Mio.	60,7 Mio.*

*Abweichung in der Summe ist rundungsbedingt

Berechnungsgrundlage

Als Berechnungsgrundlage für die Kostenstudien wird eine Betriebsdauer der Kernkraftwerke von 50 Jahren angenommen (Art. 8 SEFV). Diese Berechnungsgrundlage gilt vorläufig auch für das Kernkraftwerk Mühleberg. Diese Anlage verfügt noch nicht über eine rechtskräftige unbefristete Betriebsbe-

willigung, da noch Einsprachen hängig sind. Falls den Einsprachen stattgegeben werden sollte, müssten die Kosten neu berechnet und allfällige Fehlbeträge durch die BKW FMB Energie AG (BKW) in die Fonds nachbezahlt werden. (M.A. nach BFE, Alpiq und BKW, Medienmitteilungen, 24. November 2011)

Der vom Bundesrat im April 2008 genehmigte Sachplan geologische Tiefenlager regelt das Auswahlverfahren für solche Lager. Den Ansatz zu diesem Verfahren bildete der Nagra-Vorschlag vom Oktober 2008 mit den sechs potenziellen Standortgebieten Jura Ost, Jura-Südfuss, Nördlich Lägern, Südranden, Wellenberg und Zürich Nordost (Bulletin 12/2008).

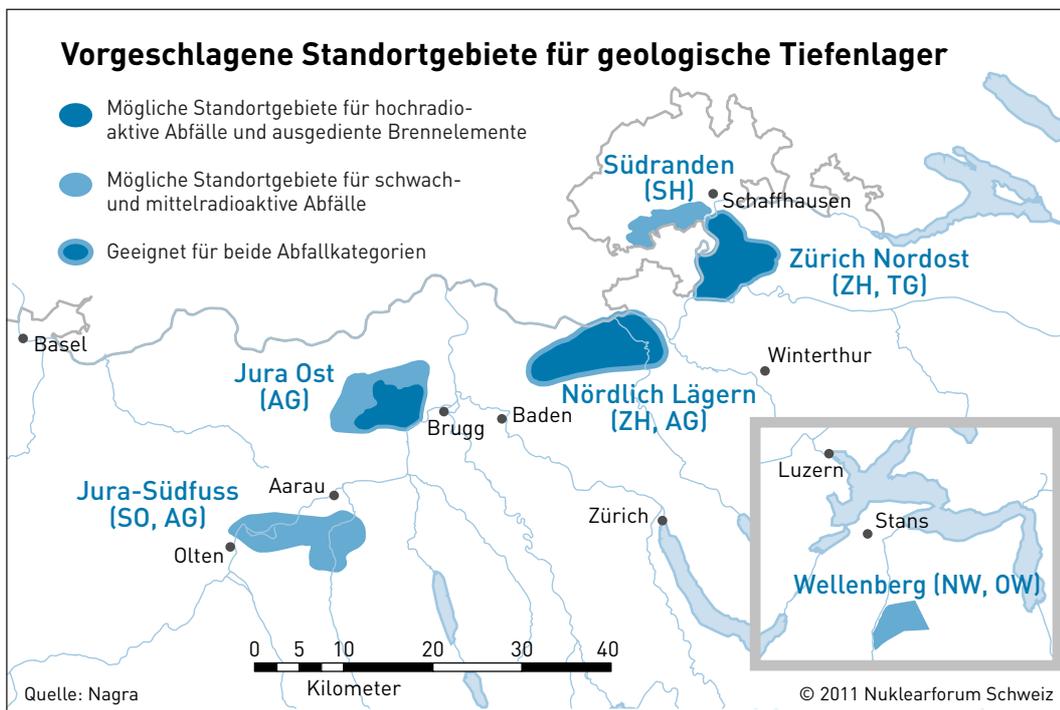
Vertiefte Untersuchungen

Mit dem Abschluss von Etappe 1 gibt der Bundesrat den Startschuss für Etappe 2 der Standortsuche. Diese wird gemäss aktueller Planung vier anstatt wie ursprünglich vorgesehen zweieinhalb Jahre dauern. In Etappe 2 werden die sechs Standortgebiete sicherheitstechnisch vertieft untersucht. Es wird zudem für alle Standortregionen eine kantonsübergreifende, vergleichende sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie durchgeführt (Bulletin 6/2010). Basis dafür bildet die in Etappe 1 erarbeitete raumplanerische Beurteilungsmethodik.

Ein zentraler Bestandteil des Auswahlverfahrens ist die regionale Partizipation. In der ersten, nun abgeschlossenen Etappe seien nur sicherheitstechnische Überlegungen be-

Start zweite Etappe Standortsuche für geologische Tiefenlager

Die erste Etappe der Suche nach geologischen Tiefenlagerstandorten für radioaktive Abfälle in der Schweiz ist abgeschlossen. Der Bundesrat hat am 30. November 2011 den Ergebnisbericht gutgeheissen und entschieden, die sechs von der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) vorgeschlagenen Standortgebiete in den Sachplan geologische Tiefenlager aufzunehmen. Er hat zudem das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Uvek) beauftragt, Etappe 2 der Standortsuche einzuleiten.



rücksichtigt worden, sagte Bundesrätin Doris Leuthard am 1. Dezember 2011 vor den Medien. Nun kämen auch politische Überlegungen hinzu. In einem partizipativen Verfahren solle sich die betroffene Bevölkerung zu den Auswirkungen auf die Region und Entwicklungsfragen äussern können, erklärte Leuthard weiter. 190 Schweizer und 13 deutsche Gemeinden werden mitwirken.

In Etappe 2 nehmen die Standortregionen insbesondere folgende Aufgaben wahr:

- Sie erarbeiten und konkretisieren in Zusammenarbeit mit der Nagra Vorschläge zur Ausgestaltung, Platzierung und Erschliessung der Oberflächeninfrastruktur innerhalb der Planungsperimeter.
- Sie unterstützen das Bundesamt für Energie (BFE) bei der Erarbeitung der sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudie.
- Sie erarbeiten oder aktualisieren bereits bestehende Strategien, Massnahmen und Projekte für die nachhaltige Entwicklung der jeweiligen Standortregion.

Der frühe und umfassende Einbezug von Behörden, Bevölkerung und Interessengruppen soll sicherstellen, dass das Verfahren transparent und fair abläuft.

Im Verlauf von Etappe 2 muss die Nagra die Standorte auf mindestens zwei je Abfallkategorie (schwach- und mittelaktive Abfälle einerseits, hochaktive Abfälle andererseits) einengen. Die definitive Standortwahl erfolgt Ende Etappe 3 durch den Bundesrat, der die Rahmenbewilligung erteilt. Diese muss vom Parlament genehmigt werden. Der Parlamentsbeschluss untersteht dem fakultativen Referendum. (M.A. nach Uvek, Medienmitteilung, und Medienkonferenz des Bundesrats, 1. Dezember 2011)

China: Qinshan-II-4 am Netz

Am 25. November 2011 ist die vierte Einheit des Kernkraftwerks Qinshan-II erstmals mit dem Netz synchronisiert

worden. Die kommerzielle Inbetriebnahme ist für Anfang 2012 geplant, teilte die China National Nuclear Corporation (CNNC) mit.

Qinshan-II-4, ein Druckwasserblock des chinesischen Typs CNP-600, ist nach Ling-Ao-II-2 die zweite Einheit, die dieses Jahr zum ersten Mal mit dem Netz synchronisiert worden ist (Bulletin 6/2011).

Am Standort in der Nähe von Schanghai sind mit Qinshan-1 (298 MW, PWR), Qinshan-II-1, -2 und -3 (je 610 MW, PWR) sowie Qinshan-III-1 und -2 (je 650 MW, PHWR-Candu) bereits sechs Einheiten in Betrieb. (M.A. nach CNNC, Pressemitteilung, 25. November 2011)

Japanischer Besuch in Gösgen

Im Rahmen der Reaktorunfallanalyse von Fukushima-Daiichi hat eine Delegation des japanischen Institute of Nuclear Safety System Inc. (INSS) das Kernkraftwerk Gösgen besucht.

Der Erfahrungsaustausch zwischen dem INSS – eine unabhängige Einrichtung der Kansai Electric Power Co. – und dem Kernkraftwerk Gösgen zum Thema «Entwicklung und Implementierung von Notfallmassnahmen bei schweren Unfällen» fand am 16. und 17. November 2011 statt.

Die japanischen Fachleute zeigten sich von den umfangreichen Sicherheitsvorkehrungen im Kernkraftwerk Gösgen beeindruckt. Sie nahmen insbesondere Kenntnis von den sechs Notstromdieselgeneratoren in Gösgen. In Japan sind derzeit zwei pro Block vorhanden und zukünftig sind deren drei geplant. Weiter zeigten sie grosses Interesse für das Notstandssystem, die gefilterte Druckentlastung des Containments des Kernkraftwerks sowie die umfangreichen Notfallvorschriften der Schweiz. (M.A. nach KKG, Mitteilung, 21. November 2011)

Russland: Kalinin-4 erstmals kritisch

Block 4 des Kernkraftwerks Kalinin, das knapp 300 km nordwestlich von Moskau liegt, ist am 8. November 2011 erstmals kritisch geworden.

Die Beladung des Reaktorkerns mit insgesamt 163 Brennelementen wurde am 23. Oktober 2011 abgeschlossen. Kalinin-4 verfügt über einen Druckwasserreaktor des russischen Typs WWER-1000 und hat eine Leistung von 950 MW. Ein Zeithorizont für die Netzsynchrosation gab die Föderale Agentur für Atomenergie Rosatom nicht bekannt.

Die Bauarbeiten für Kalinin-4 waren 1991 bei einem Baufortschritt von 20% unterbrochen worden. Sie wurden erst 2007 mit dem symbolischen Giessen eines Kubikmeter Betons für eine Bodenplatte wieder aufgenommen (Bulletin 12/2007). Nach rund zwei Jahren, Ende Januar 2010, wurde der Druckbehälter im Reaktorgebäude montiert. Laut Zeitplan soll Kalinin-4 noch 2011 den kommerziellen Betrieb aufnehmen. (M.B. nach Rosatom, Medienmitteilung, 9. November 2011)



Blick in den Reaktorkern der vierten Einheit des Kernkraftwerks Kalinin.

Foto: Rosenergoatom



Arbeiter der Bruce Power bereiten das Beladen von Bruce-A-1 mit dem ersten Brennelement vor.

Foto: Bruce Power

Kanada: Bruce-1 wird mit Brennstoff beladen

Der Plan zur Wiederinbetriebnahme der beiden seit über 15 Jahren stillstehenden Blöcke 1 und 2 (Candu, 2 x 750 MW) des kanadischen Kernkraftwerks Bruce A konkretisiert sich: Die Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) hat am 22. November 2011 die Brennstoffbeladung der Einheit 1 bewilligt.

Der Entscheid zur Wiederinbetriebnahme der beiden seit 1995 beziehungsweise 1997 stillstehenden Bruce-A-Kernkraftwerke wurde bereits im Jahr 2005 gefällt (Bulletin 11/2005). Die Betreiberin Bruce Power modernisiert seither die beiden Anlagen mit dem Ziel, den kommerziellen Betrieb 2012 aufzunehmen. Mit der Brennstoffbeladung der ersten Einheit 1 im November 2011 hat die Bruce Power einen weiteren Meilenstein erreicht. Bruce-2 war bereits im Juli 2011 mit Brennstoff beladen worden. (D.S. nach CNSC und Bruce Power, Medienmitteilungen, 22. November 2011)



So präsentiert sich die Kernkraftwerkseinheit Olkiluoto-3 am 14. November 2011.

Foto: TVO

Laut Areva NP ist mit dem Einbau der Primärkühlwasserpumpen die Installation der Schwerkomponenten der Primärkühlsystems abgeschlossen. Das Primärkühlsystem des weltweit ersten EPR besteht aus vier identischen Kühlkreisläufen die mit dem Reaktorbehälter verbunden sind.

Trotz des Baufortschritts hat die Bauherrin Teollisuuden Voima Oyj (TVO) Mitte Oktober 2011 vermerkt, dass sich die kommerzielle Inbetriebnahme von Olkiluoto-3 bis 2014 hinausziehen könnte (Bulletin 11/2011). Grund sind Verzögerungen im Bereich der Mess- und Regeltechnikentwicklung. (D.S. nach Areva, Medienmitteilung, 8. November 2011)

Olkiluoto-3: Schwerkomponenten des Primärkreislaufs installiert ...

Die Bauarbeiten an der Kernkraftwerkseinheit Olkiluoto-3 in Finnland schreiten voran: Mit der Installation der vier Kühlwasserpumpen sind jetzt sämtliche Schwerkomponenten des Primärkühlsystems eingebaut.

... und Betrieb des Simulators aufgenommen

Der erste Vollsimulator für einen EPR hat in der in Bau stehenden finnischen Kernkraftwerkseinheit Olkiluoto-3 den Betrieb aufgenommen. Er dient der Ausbildung und dem Training der Operateure. →



Der erste Vollsimulator für einen EPR hat in der finnischen Kernkraftwerkseinheit Olkiluoto-3 den Betrieb aufgenommen.

Foto: L-3 Mapps

Den Vollsimulator für Olkiluoto-3 hat die kanadische Firma L-3 Communications Mapps (L-3 Mapps) gebaut und geliefert (Bulletin 14/2005). Ausgiebige Tests haben die stabile und sichere Funktionsweise des Simulators bewiesen. Die Tests reichten vom kalten Abschaltzustand bis zum Vollastbetrieb. Auch zahlreiche Transiententests verliefen laut L-3 Mapps erfolgreich. (D.S. nach L-3 Mapps, Medienmitteilung, 31. Oktober 2011)

Drei Standorte in Polen ausgewählt

Die Polska Grupa Energetyczna SA (PGE) hat drei Standorte für den Bau des ersten Kernkraftwerks Polens in die engere Wahl genommen. Es sind dies Choczewo, Gąski und Żarnowiec.

Zwei der drei potenziellen Standorte – Choczewo und Żarnowiec – befinden sich in der nördlichen Woiwodschaft Pommern und Gąski in der Woiwodschaft Westpommern, das heisst, all drei an der Ostseeküste. Dort werden nun in den nächsten zwei Jahren detaillierte Eignungsstudien gleichzeitig durchgeführt. Die PGE geht davon aus, das Auswahlverfahren 2013 abzuschliessen. Der stellvertretende Ministerpräsident und Wirtschaftsminister Polens, Waldemar Pawlak, und die Generalbevollmächtigte für Kernenergie, Hanna Trojanowska, hatten Mitte März 2010 eine erste Liste mit 27 potenziellen Standorten für Kernkraftwerke vorgestellt (Bulletin 4/2010).

Premierminister Donald Tusk hatte bereits früher angekündigt, bis zum Jahr 2020 die erste Kernkraftwerkseinheit des Landes in Betrieb nehmen zu wollen. Fünf Jahre darauf soll die zweite Einheit folgen. Unterdessen hat die polnische Regierung Gespräche zur Kernenergieentwicklung mit Frankreich, Japan, Südkorea und den USA geführt. (M.A. nach PGE, Pressemitteilung, 25. November 2011)

Tepeco: weitere Stabilisierung von Fukushima-Daiichi

Sechs von zehn Stabilisierungszielen für das japanische Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi sind erreicht. Dies teilte die Betreiberfirma Tokyo Electric Power Co. (Tepeco) am 17. November 2011 mit. Nach wie vor nicht erlangt ist der kalte Abschaltzustand – trotz Messung tiefer Temperaturen in den Reaktoren und Primärcontainments.

Im aktualisierten Bericht «Roadmap towards Restoration from the Accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station» listet die Tepeco die Arbeiten rund um das havarierte Kernkraftwerk auf – die erledigten sowie die noch anstehenden. So konnte die stabile Kühlung der Reaktoren verbessert wie auch das Entweichen radioaktiver Stoffe weiter reduziert werden. Auch beherrscht die Tepeco jetzt den Umgang mit den anfallenden Wassermengen aus der Reaktorkühlung auch dann, wenn Wasser aus schweren Regenfällen dazukommen und die Aufbereitung längere Zeit ausfallen sollte. Der Abfluss ins Meer und das Versickern im Grundwasser wäre damit unterbunden. Zum langfristigen Grundwasserschutz wird der Bau einer Absperrwand vorbereitet.

Jährliche Strahlenbelastung bei 0,1 mSv ausserhalb Anlage

Die Temperatur im unteren Bereich des Reaktordruckgefässes von Einheit 2 und 3 lag Mitte November unter 70°C, diejenige von Einheit 1 unter 37°C. Die Temperaturen konnten seit Ende September 2011 auf unter 100°C gehalten werden (Bulletin 10/2011), was die Tepeco als Teilerfolg für das Ziel «kalter Abschaltzustand» verbucht. Ungewiss bleibt jedoch die Situation in Bezug auf die geschmolzenen Reaktorkerne. Immerhin ist die Emission radioaktiver Stoffe stark gesunken und mit gegenwärtig 60 MBq pro Stunde 13 Millionen Mal tiefer als während

dem Maximum am 15. März 2011. Die zusätzliche Strahlenbelastung ausserhalb der Anlagen wird nun auf 0,1 mSv pro Jahr veranschlagt.

Luftdichte Hüllen auch für Reaktoren 3 und 4

Das in die Reaktoren gepumpte Kühlwasser wird in grossen Wassertanks aufgefangen und am Standort gelagert, um es dann aufzubereiten. Gegenwärtig haben die Tanks eine Lagerkapazität von insgesamt 106'000 m³. Monatlich sollen weitere rund 20'000 m³ hinzukommen. Seit Mitte November baut die Mitsubishi Heavy Industries zudem einen Tank, in dem das radioaktive Schlammkonzentrat zwischengelagert werden kann, das bei der Aufbereitung des kontaminierten Wassers entsteht. Weiter werden die Trümmer der Wasserstoffexplosionen auf den Reaktoren 3 und 4 entfernt, um den Bau einer luftdichten Hülle wie beim Reaktor 1 vorantreiben zu können. (D.S. nach Tepco, «Roadmap towards Restoration from the Accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station», Update, 17. November, und Pressemitteilung, 24. November 2011)

Bangladesch: Fortschritte auf dem Weg zur Kernenergienutzung

Bangladesch hat bemerkenswerte Fortschritte im Bereich der nuklearen Infrastrukturentwicklung erzielt. Zu diesem Schluss kommen Experten der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) nach Abschluss eines Integrated Nuclear Infrastructure Review (Inir).

Im Rahmen einer IAEO-Inir-Mission unterbreitete das internationale Expertenteam den nationalen Behörden Bangladeschs 50 Empfehlungen und 20 konkrete Vorschläge, um sie bei der Vorbereitung der notwendigen Infrastruktur zur Verwirklichung ihres Bauprojekts zu unterstützen, erklärte Jong Kyun Park, Direktor der Nuclear Power

Division der IAEO. «Wir anerkennen, dass Bangladesch über solides Fachwissen verfügt, insbesondere über Safeguards, Sicherheit und Strahlenschutz», so Park weiter. Laut Inir-Ergebnissen erfüllt das Land die Voraussetzungen für sachkundige Entscheide und bereitet sich aktiv auf den Bau eines Kernkraftwerks am Standort Rooppur vor.

Anfang November 2011 unterzeichneten Russland und Bangladesch ein zwischenstaatliches Abkommen zum Bau des ersten bangalischen Kernkraftwerks. Die Vereinbarung sieht den Bau zweier Blöcke mit einer Leistung von je rund 1000 MW vor. In Rooppur wurde bereits in den 1960er-Jahren der Bau eines Kernkraftwerks in Betracht gezogen. Mit der Zustimmung der Regierung zum nationalen Aktionsplan im Jahr 2000 wurden die Vorarbeiten für den Bau wiederbelebt. Die Kernenergie soll zur Lösung der Energieknappheit und der zukünftigen steigenden Nachfrage beitragen. Laut IAEO erwägt Bangladesch entweder ein in Regierungsbesitz stehendes schlüsselfertiges Projekt oder einen BOOT-Vertrag (Build-Own-Operate-Transfer). (M.A. nach IAEO, Medienmitteilung, 21. November 2011)

IAEO: Lob und Verbesserungsvorschläge für Ensi

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) handelt unabhängig, es hat die richtigen Schlüsse aus dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi gezogen und es verpflichtet die Betreiber der Kernkraftwerke zu laufenden Nachrüstungen. Das Urteil der Experten der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) über das Ensi fiel mehrheitlich positiv aus.

Am 2. Dezember 2011 ging die zweiwöchige Überprüfung des Ensi durch eine internationale Expertengruppe der IAEO zu Ende. Zwischen dem 20. November und dem 2. Dezember 2011 nahmen mehr als zwei Dutzend

Experten aus 14 Ländern das Ensi und seine Arbeit während einem zweiwöchigen Integrated Regulatory Review Service (IRRS) genau unter die Lupe (E-Bulletin vom 25. November 2011).

Lob ...

Das Urteil der Experten fiel dabei mehrheitlich positiv aus. «Unser Team gewann einen guten Eindruck des Ensi als unabhängige Organisation», erklärte der Leiter des IRRS-Missionsteams, Jean-Christophe Niel, Generaldirektor der französischen Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Besonders beeindruckt habe die Expertengruppe, wie das Ensi auf den Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi reagiert und schnell Massnahmen für die Kernkraftwerke in der Schweiz verfügt habe. Die Experten lobten ebenfalls, dass die Anlagen in der Schweiz kontinuierlich nachgerüstet und dem Stand der Technik angepasst werden.

... und Verbesserungsvorschläge

Als verbesserungswürdig erachteten die Experten vor allem die staatlichen Rahmenbedingungen, in denen das Ensi agiere. Auch sollte das schweizerische Regelwerk in den Bereichen radioaktive Abfälle, Stilllegung und Transport weiter entwickelt werden.

«Die Resultate der IRRS-Mission werden uns helfen, unsere Arbeit ständig zu verbessern. Das ist Teil unserer Sicherheitskultur», erklärte Ensi-Direktor Hans Wanner. Er versprach, die Schweiz werde Massnahmen ergreifen, um die Verbesserungsvorschläge der IAEO umzusetzen.

Der vollständige Bericht der IAEO zur IRRS-Mission in der Schweiz wird voraussichtlich in drei Monaten fertig gestellt sein, so das Ensi in einer Medienmitteilung. (M.A. nach Ensi, Medienmitteilung, 2. Dezember 2011)

Ensi akzeptiert Verbesserungsvorschläge im Grundsatz

Die Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke haben im Auftrag des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (Ensi) dargelegt, wie sie die festgestellten Schwachstellen in den Bereichen Lagerung der Brennelemente und diversitäre Kühlwasserversorgung beheben wollen. Das Ensi hat die Lösungsansätze grundsätzlich akzeptiert, jedoch teilweise Vorgaben für die noch einzureichenden Freigabeanträge gemacht.

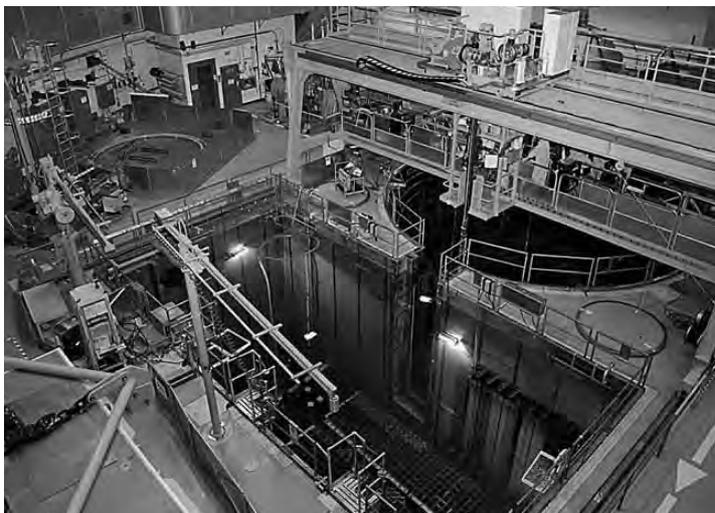
Nach dem Reaktorunfall im japanischen Fukushima-Daiichi hatte das Ensi von den Kernkraftwerken bis zum 31. März 2011 einen Bericht zur Kühlwasserversorgung der Sicherheits- und Hilfssysteme sowie zur Sicherheit und Überwachung der Brennelementlagerbecken verlangt. Das Ensi stellte nach der Überprüfung der Eingaben Schwachstellen im Bereich Lagerung der Brennelemente und im Fall des Kernkraftwerks Mühleberg bei der Kühlmittelversorgung der Sicherheits- und Hilfssysteme fest (Bulletin 5/2011). Daraufhin forderte das Ensi die Betreiber auf, Massnahmenvorschläge zur Behebung der genannten Schwachstellen bis am 31. August 2011 einzureichen. Diese wurden von den Betreibern ebenfalls fristgerecht vorgelegt und inzwischen vom Ensi beurteilt. Es kam zu folgenden Schlussfolgerungen:

KKW Beznau: Mit den geplanten Ertüchtigungsmassnahmen zur Verbesserung des Erdbebenverhaltens des Brennelementlagerbecken-Lagergebäudes, der Errichtung eines zusätzlichen Brennelementlagerbecken-Kühl- und Nachspeisesystems, der Erweiterung des bestehenden alternativen Brennelementlagerbecken-Kühlsystems um eine Nachspeisemöglichkeit, der Nachrüstung einer Druckentlastungsleitung zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken-Lagergebäude sowie einer störfallfesten Instrumentierung für die Füllstands- und Temperaturüberwachung der Brennelementlagerbecken sind die Forderungen erfüllt. Das Ensi hat zusätzliche Vorgaben in die Stellungnahme aufgenommen,

die bei Einreichung der Antragsunterlagen in den nachfolgenden Verfahrensschritten zu berücksichtigen sind. Die Nachrüstung des Brennelementlagerbecken-Nachspeisesystems, die Erweiterung des bestehenden alternativen Brennelementlagerbecken-Kühlsystems sowie ein Teil der Brennelementlagerbecken-Instrumentierung sollen Ende 2012 und die Umsetzung der weiteren Massnahmen soll bis Ende 2014 abgeschlossen sein.

KKW Gösgen: Der Lösungsvorschlag erfüllt in wichtigen Punkten wie der sicherheitstechnischen Klassierung sowie der Anzeige der Messungen im Hauptkommandoraum und im Notstandleitstand die Anforderungen der Ensi-Richtlinie. Das Ensi erwartet jedoch, dass vom Betreiber im Freigabeantrag detailliert aufgezeigt wird, wie bei einem Ausfall die Informationen durch ein redundantes System oder innerhalb der notwendigen Zeit der Ausfall behoben werden kann. Die Umsetzung findet mit der Jahresrevision 2012 statt.

KKW Leibstadt: Die beschriebene Nachrüstung einer störfallsicheren Füllstands- und Temperaturüberwachung der Brennelementlagerbecken entspricht den Anforderungen. Die Umsetzung erfolgt bis Ende 2013.



Das vom Ensi verlangte Brennelementlagerbecken-Nachspeisesystem im Kernkraftwerk Mühleberg wird in der ersten Hälfte 2012 realisiert.

Foto: Ensi

KKW Mühleberg: Die vom KKM ausgearbeiteten Nachrüstungen eines Kompaktkühlturms, eines zusätzlichen Brennelementlagerbecken-Einhänggekühlsystems und -Nachspeisesystems sowie einer störfallsicheren Füllstands- und Temperaturüberwachung der Brennelementlagerbecken erfüllen grundsätzlich die Verfügung. Für die beschriebenen Nachrüstungen fordert das Ensi jedoch bei verschiedenen Aspekten eine vertiefte Prüfung und weitere Unterlagen. Das Brennelementlagerbecken-Nachspeisesystem wird in der ersten Hälfte 2012 realisiert. Die Freigabeanträge für die übrigen Nachrüstungen sind bis am 30. Juni 2012 einzureichen. Das Ensi wird diese im Rahmen der sicherheitstechnischen Stellungnahme zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks zusammen mit weiteren geplanten Nachrüstungen ganzheitlich prüfen und bewerten.

Das Ensi veröffentlichte seine Stellungnahmen unter www.ensi.ch.

Noch zwei Nachweise ausstehend

Insgesamt forderte das Ensi von den Betreibern drei Nachweise:

- Nachweis der Beherrschung des 10'000-jährlichen Hochwassers bis zum 30. Juni 2011 (Bulletin 10/2011)
- Nachweis der Beherrschung des 10'000-jährlichen Erdbebens bis zum 31. März 2012
- Nachweis der Beherrschung der Kombination von schweren Erdbeben und gleichzeitigem, erdbebenbedingtem Versagen der Stauanlagen im Einflussbereich des Kernkraftwerks bis zum 31. März 2012

Die Betreiber müssen bis zu diesen Daten nachweisen, dass ein Schadensfall mit erhöhter Strahlenbelastung ausgeschlossen werden kann. Wenn nicht, wird das Ensi die vorläufige Ausserbetriebnahme des entsprechenden Kraftwerks verfügen. Allfällige Nachrüstmassnahmen wären umzusetzen, während das Kernkraftwerk abgeschaltet ist. (M.A. nach Ensi, Medienmitteilung, 15. November 2011)

Neue ISO-Norm für Notfälle in Kernanlagen

Die International Organisation for Standardisation (ISO) hat eine neue ISO-Norm zur Notfallvorsorge und Gegenwehr bei Kernanlagen publiziert. Darin beschrieben sind die Massnahmen, die wirksam die Auswirkungen eines Unfalls in einer Kernanlage verringern sollen.

Die ISO-Norm «11320:2011, Nuclear criticality safety – Emergency Preparedness and Response» ist als Instrument zur Implementierung an einem Standort mit einer oder mehreren Kernanlagen gedacht, die bedeutende Mengen und Konzentrationen von spaltbarem Material beherbergen. Die ISO-Norm findet ausdrücklich keine Anwendung auf Standorte mit in Betrieb stehenden Kernkraftwerken oder auf Anlagen mit Forschungsreaktoren, die für den kritischen oder nahekritischen Betrieb eine Genehmigung haben, ausser wenn das spaltbare Material auch ausserhalb der Reaktoren verwendet wird und eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für ein Unfallrisiko mit diesem Material besteht.

Die ISO-Norm unterscheidet zwei Phasen: erstens die Notfallvorsorge, die kontinuierlich verstärkt werden muss, und zweitens die Gegenwehr bei einem Notfall. Für diesen Fall werden Vorkehren beschrieben, bei deren Anwendungen die Auswirkungen auf die Bevölkerung, deren Gesundheit und Sicherheit sowie die Lebensqualität und Eigentum wie auch auf die Umwelt minimiert werden können. (D.S. nach ISO, Medienmitteilung, 23. November 2011)

Frankreich: neue Studie zu Kinderleukämie veröffentlicht

Experten der französischen Autorité de Sureté Nucléaire (ASN), der Direction Générale de la Santé (DGS) und der Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) haben in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe Empfehlungen zur Erforschung von Kinderleukämie ausgearbeitet. Sie fordern eine bessere Untersuchung der Risikofaktoren.

Die ANS setzte die interdisziplinäre Arbeitsgruppe unter der Leitung von Professor Danièle Sommelet im Anschluss an die Publikation der «deutschen Epidemiologischen Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken» (KiKK-Studie, Bulletin 1/2008) im Jahr 2007 ein. Die Gruppe hatte den Auftrag, den gegenwärtigen Kenntnisstand über das Risiko von Kinderleukämie in der Umgebung von Kernanlagen zu analysieren. Sie untersuchte mögliche und vermutete Ursachen von Kinderleukämie sowie nationale und internationale Forschungsanstrengungen in diesem Gebiet. Basierend auf den erhobenen Daten und dem gegenwärtig verfügbaren Kenntnisstand kamen die Autoren zum Schluss, dass das Auftreten von Kinderleukämie nicht im Zusammenhang mit der Nähe zu Kernanlagen steht, auch wenn einige Studien dies zu belegen scheinen.

Der Bericht spricht jedoch zahlreiche Empfehlungen aus, um

- epidemiologische Studien und Forschung bezüglich möglichen genetischen und umwelttechnischen Faktoren besser zu unterstützen,
- die nötigen Voraussetzungen zu schaffen, um fortlaufende epidemiologische Forschung in der Nähe von Kernanlagen zu gewährleisten und
- die Öffentlichkeit mit klarer Kommunikation besser zu informieren, egal wie gross die wissenschaftliche Unsicherheit ist. →

Die DGS und das Institut National du Cancer (INC) haben nach dem Vorliegen der Empfehlungen entschieden, im Rahmen des Nationalen Krebsplanes eine neue Arbeitsgruppe «Information und Kommunikation» zu bilden. So sollen die Erwartungen der Öffentlichkeit klarer erfasst und die Bevölkerung besser über Krebs informiert werden. Weiter hat die DGS das INC zur Bildung eines Forschungsprogrammes aufgefordert, das dieses mit den nötigen Partnern abstimmen soll. Zudem hat das Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) bereits seit längerem den Auftrag, die Methoden der bisherigen epidemiologischen Studien zu den Risiken der Kinderleukämie rund um Kernanlagen mit dem Ziel zusammenzutragen, einen internationalen Konsens über die Methodologie solcher Studien zu schaffen. Die ASN, die DGS und die DGPR werden ein interdisziplinäres Komitee zur Überwachung der oben genannten Massnahmen einsetzen. (D.S. nach ASN, Medienmitteilung, 7. November, und Bericht «Installations nucléaires de base et leucémies de l'enfant», April 2011)

Neue nukleare Aufsichtsbehörde in Südkorea

Die neue nukleare Aufsichtsbehörde Südkoreas – die Nuclear Safety and Security Commission (NSSC) – hat Ende Oktober 2011 offiziell ihre Funktionen aufgenommen.

Die Gesetze zur Einsetzung der NSSC waren im Juni erlassen worden. Zuvor war Südkoreas Nuklearaufsichtsbehörde – die Nuclear Safety Commission – dem Ministry of Education, Science and Technology unterstellt.

Die NSSC ist eine unabhängige Behörde. Das Korea Institute of Nuclear Safety (KINS), das seit 1990 als Fachorgan eine wichtige Rolle in der nuklearen Sicherheit Südkoreas spielt, wird der neuen Behörde weiterhin technische Unterstützung bieten. Die NSSC ist zuständig für die Lizenzierung, die Kontrolle

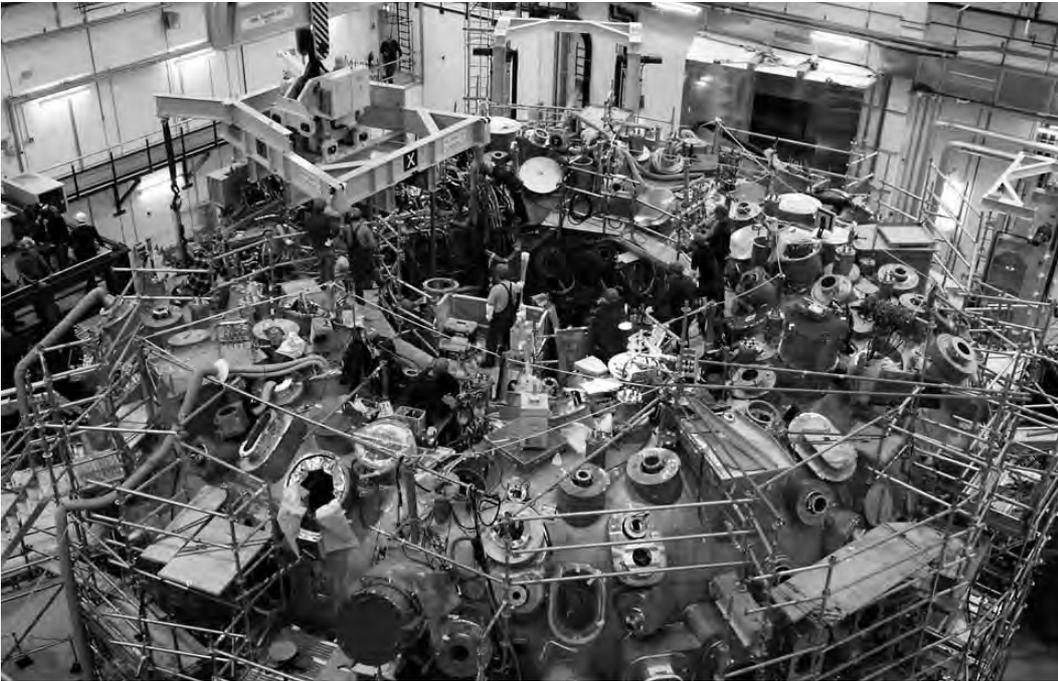
und Durchsetzung der Bewilligungsaufgaben, die Bearbeitung von Ereignisberichten, Notfallmassnahmen, Safeguards, Import- und Exportüberwachung sowie den physischen Schutz von Kernanlagen.

Der südkoreanische Präsident Lee Myung-bak setzte die Mitglieder des NSSC-Präsidiums am 26. Oktober 2011 ein und ernannte Kang Chang-So zum Vorsitzenden. Von der NSSC werde erwartet, dass sie «Unabhängigkeit, Expertise und Transparenz» der Nuklearsicherheit stärke, erklärte Lee an der Nominationsfeier gegenüber dem Nachrichtensender KBS News. (M.A. nach KBS News, 26. Oktober, und Nuclear Energy Institute, Overview, 28. Oktober–3. November 2011)

Anlagenkern von Wendelstein 7-X komplett

Am 16. November 2011 hat Wendelstein 7-X – der weltgrösste Stellarator – einen Meilenstein erreicht: Das letzte der insgesamt fünf grossen Module, aus denen sich der Kern der Forschungsanlage zusammensetzt, wurde auf seine endgültige Position auf dem Maschinenfundament gehoben. Damit ist der ringförmige Anlagenkern geschlossen. Wendelstein 7-X soll den Betrieb 2014 aufnehmen.

Wendelstein 7-X wird im Teilinstitut Greifswald des deutschen Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) gebaut und soll zeigen, dass sich ein Stellarator eignet, um dauerhaft ein Plasma zu zünden und zu kontrollieren. Für die kontrollierte Kernfusion muss ein Magnetfeld ein Wasserstoffplasma einschliessen, das auf etwa 100 Mio. Grad geheizt wird. Zwei mögliche Bauprinzipien gibt es für ein solches Plasmaexperiment – den Stellarator und den Tokamak. Der Tokamak besitzt eine einfache toroidale Geometrie, erfordert es aber, dass im Plasma selbst ein starker ringförmiger Strom fliesst, dessen Magnetfeld für den Plasmaeinschluss unerlässlich ist. Nach diesem Prinzip wird derzeit der International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER)



Mitte November 2011 wurde im Projekt Wendelstein 7-X das letzte der fünf Module in Millimeterarbeit auf das Maschinenfundament gesetzt.

Foto: IPP

aufgebaut. Beim Stellarator sind die Magnetspulen kompliziert verschlungen, was ihre Berechnung und den Aufbau wesentlich erschwert. Dafür fließen alle zum Einschluss erforderlichen Ströme in den äusseren Spulen, was für einen stetigen Dauerbetrieb ein Vorteil ist. Wendelstein 7-X besteht aus 50 nichtebenen, supraleitenden Magnetspulen, die den inneren Kranz bilden und von 20 ebenen Spulen umschlossen werden.

Bis zu 30 Minuten soll das Plasma bei Wendelstein 7-X später in der Schwebe gehalten werden. Mit Wendelstein 7-X wollen die Wissenschaftler zunächst Erkenntnisse sammeln, die in den Bau einer Anlage einfließen könnten, die schliesslich – ähnlich wie der Iter – deutlich mehr Energie freisetzt als verbraucht. Dafür müsste der Durchmesser des Stellarators allerdings mindestens 45 Meter gross sein. Wie ein künftiger Fusionsreaktor einmal aussehen wird – ob Tokamak oder Stellarator – steht laut Physikportal «noch in den Sternen». (M.A. nach IPP, Medienmitteilung, 16. November 2011, und Physikportal pro-physik.de)

Reaktion der GDF Suez auf belgische Nuklearsteuerabsicht

Die Groupe GDF Suez SA hat angekündigt, ihre Nuklearstrategie in Belgien zu überdenken, nachdem die Unterhändler in der Regierungskoalition sich über eine Erhöhung der Nuklearindustriesteuer auf jährlich EUR 550 Mio. (CHF 680 Mio.) geeinigt haben.

Die Unterhändler in den Koalitionsgesprächen zur Bildung einer neuen föderalen Regierung in Belgien planen, die Nuklearindustriesteuer auf jährlich EUR 550 Mio. (CHF 680 Mio.) zu erhöhen, um nächstes Jahr das Budgetdefizit von 3,6% auf 2,8% des Bruttoinlandsprodukts zu senken. In ihrer Stellungnahme erinnert die GDF Suez daran, dass die Regierung in einer Vereinbarung vom Oktober 2009 zugesichert habe, keine solche Erhöhung zuzulassen. Zudem enthalte das damalige Abkommen eine Laufzeit-

verlängerung der ältesten Kernkraftwerkeinheiten Belgiens – Doel-1, Doel-2 und Tihange-1 – um je zehn Jahre (Bulletin 11/2009). Im Gegensatz zur GDF Suez wolle sich die neue Regierung nicht an diese Abmachungen halten, so das Unternehmen. Die GDF Suez werde die geplanten energiepolitischen Entscheide mit allen zur Verfügung stehenden rechtlichen Mitteln bekämpfen. Durch die Erhöhung der Nuklearsteuer auf EUR 550 Mio. pro Jahr bürde Belgien dem Nuklearsektor eine Steuerlast auf, die mehr als doppelt so hoch sei wie in Deutschland, und dort sei diese Last sehr umstritten, gibt die GDF Suez bedenken. Indem die Regierung Entscheidungen in Frage stelle, die erst vor zwei Jahren nach langwierigen Verhandlungen verabschiedet worden seien, werde jetzt ein «besonders negatives» Zeichen für heutige und potenzielle Investoren gesetzt.

Die GDF Suez wird bis Mitte 2012 ihre Nuklearstrategie in Belgien so oder so überdenken, dies auf der Basis der Schlussberichte zu den Stresstest wie auch der zuvor verkündeten Nachrüstungspläne. Zudem sollen auch Analysen zur Wirtschaftlichkeit der nötigen Investitionen zu Rate gezogen werden, welche die endgültigen Beschlüsse berücksichtigen würden. Ende Oktober 2011 hatten sich die Unterhändler in den Koalitionsgesprächen im Grundsatz zu einem Kernenergieausstieg ab 2015 geeinigt (Bulletin 11/2011). (M.A. nach GDF Suez, Medienmitteilung, 15. November 2011)

Exelon bringt Know-how nach China

Die amerikanische Exelon Nuclear Partners Inc. (ENP) – eine Tochtergesellschaft der Exelon Corporation – wird die chinesische CNNC Nuclear Power Company Ltd. (CNNP) – eine Tochtergesellschaft der China National Nuclear Corporation (CNNC) – mit Beratungsdienstleistungen zur Optimierung des Kernkraftwerksbe-

triebs unterstützen. Einen entsprechenden Vertrag haben die beiden Unternehmen am 11. November 2011 unterzeichnet.

Die Zusammenarbeit zwischen der ENP und der CNNP wurde bereits im Januar 2011 mit einer Absichtserklärung besiegelt (Bulletin 2/2011). Nach den im Sommer 2011 erfolgten Besuchen von CNNP-Vertretern am Hauptsitz der Exelon in Illinois sollen nun über 200 CNNC-Kadermitglieder mit den Exelon-Grundsätzen zur Unternehmensorganisation sowohl bezüglich Standort wie auch bezüglich des Nuklearparks vertraut gemacht werden. Ziel ist es, den sicheren, effizienten und zuverlässigen Betrieb der CNNP-Kernkraftwerke in China zu fördern. Die Ausbildung des Kadern wird am chinesischen Standort Qinshan erfolgen. (D.S. nach Exelon, Medienmitteilung, 11. November 2011)

Weltenergieat lobt Schweizer Energiepolitik

Die Schweiz weist eine der weltweit schlüssigsten und stabilsten Energiepolitik der Welt auf. Zu diesem Schluss kommt der Weltenergieat (World Energy Council, WEC) in einer Bewertung der länderspezifischen Energie- und Klimapolitik Mitte November 2011.

Der WEC bewertet in seinem Bericht «2011 Assessment of Country Energy and Climate Policies» die Energiepolitik aller Länder weltweit im Hinblick auf die Nachhaltigkeit. Dabei werden drei Bereiche ausgeleuchtet: die Versorgungssicherheit, die soziale Gerechtigkeit sowie die Reduktion der Umweltauswirkungen – das sogenannte Energie-Trilemma. In der energiepolitischen Nachhaltigkeit weist der WEC der Schweiz den ersten Rang zu, gefolgt von Schweden, Frankreich, Deutschland und Kanada.

Die Bewertung des WEC basiert auf Daten von 2009 und 2010, also vor dem Reaktorunfall von Fukushima-Daiichi und damit ver-

bundenen Änderungen der Energiepolitik. Der WEC betont, dass der Schwerpunkt auf die Verringerung der Treibhausgasemissionen alleine nicht nachhaltig ist. Ebenso kann Nachhaltigkeit nicht einzig durch Lösungen des freien Marktes gewährleistet werden. Nur visionäre und kohärente Energiepolitik, die das Energie-Trilemma im Blick hat, wird öffentliche Akzeptanz und das Vertrauen der Investoren für eine nachhaltige Energiezukunft erhalten, ist sich der WEC sicher.

Die zusammengestellten Fakten über die länderspezifische Energiepolitik sollen an der 17. Uno-Klimakonferenz (COP17) als Diskussionsgrundlage dienen. Die COP17 findet vom 28. November bis 9. Dezember 2011 im südafrikanischen Durban statt. (D.S. nach Weltenergieat, Medienmitteilung und Bericht «2011 Assessment of Country Energy and Climate Policies», 16. November 2011)

World Energy Outlook 2011: «Abkehr von der Kernenergie hätte weitreichende Konsequenzen»

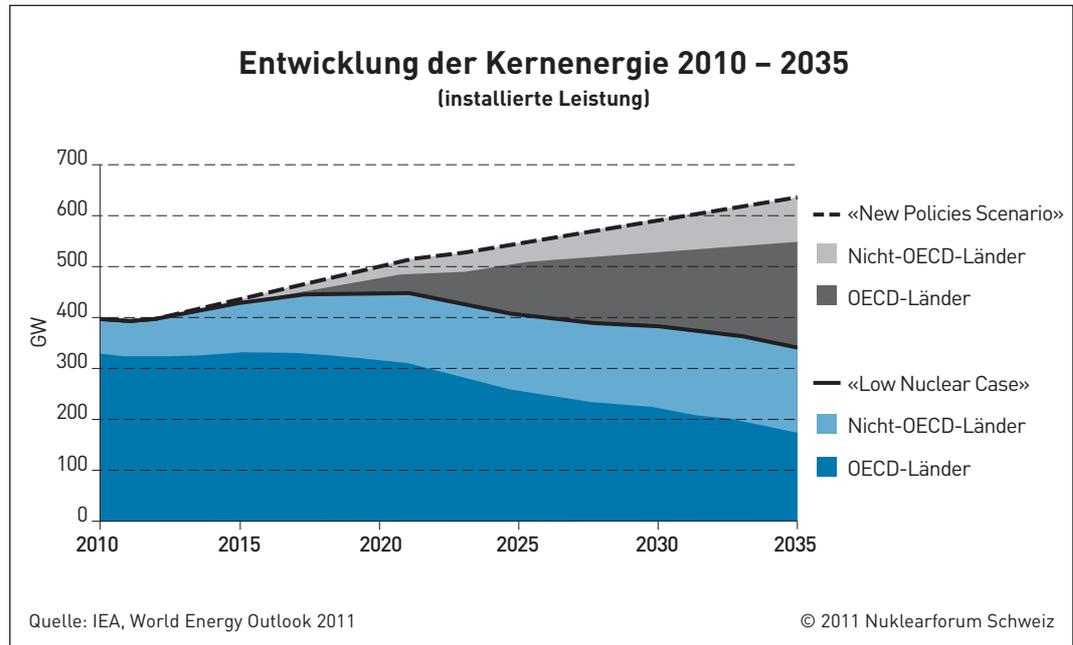
Im Jahr 2035 wird die Welt einen Drittel mehr Energie verbrauchen als heute. Entwicklungsländer werden die Dynamik der Energiemärkte je länger je mehr bestimmen. Die Nachfrage nach sämtlichen Energieformen wird weiter steigen. Die Kernenergie wächst bis 2035 um 70%. Geschieht dies nicht, wird die Energieversorgung noch teurer und unsicherer und der Kampf gegen den Klimawandel noch schwieriger. Dies besagt der World Energy Outlook 2011 der Internationalen Energieagentur (IEA), der am 9. November 2011 in London vorgestellt wurde.

Der jährlich publizierte World Energy Outlook (WEO) der IEA der OECD prognostiziert die Entwicklung der Energiemärkte bis 2035. Der WEO 2011 unterstellt drei Szenarien: Eines geht von bestehenden politischen Rahmenbedingungen aus. Das «450-Szenario» zielt auf eine Erderwärmung um 2°C ab. Das zentrale «New Policies Scenario» geht

davon aus, dass alle Staaten die jüngsten Verpflichtungen punkto Klimaschutz im Grossen und Ganzen einhalten. In diesem Fall nimmt der Primärenergiebedarf bis 2035 um rund einen Drittel zu. 90% dieser Zunahme geschieht in Nicht-OECD-Staaten. So baut China seine Rolle als grösster Energiekonsument aus und verbraucht 70% mehr als die USA. Dies obwohl der Pro-Kopf-Verbrauch in China immer noch weniger als halb so hoch wie der in den USA sein wird. Für Indien, Brasilien und den Mittleren Osten erwartet die IEA eine noch schnellere Zunahme des Energieverbrauchs als in China. Der Anteil fossiler Energieträger am Primärenergieverbrauch wird bis 2035 von heute 81% auf 75% sinken, während die Erneuerbaren von 13% auf 18% zulegen. Damit einher geht ein Ausbau der Subventionen erneuerbarer Energieformen von USD 64 Mrd. (CHF 58 Mrd.) im Jahr 2010 auf USD 250 Mrd. (CHF 226 Mrd.) im Jahr 2035.

Kernenergie leistet auch nach Fukushima einen wichtigen Beitrag

Die Stromproduktion aus Kernenergie wird im «New Policies Scenario» gegenüber heute um 70% wachsen. Der Ausbau wird von Ländern wie China, Indien, Russland und Korea vorangetrieben. Diese Prognose musste die IEA gegenüber letztem Jahr nur geringfügig anpassen, da die meisten Länder mit Kernenergieprogrammen auch nach Fukushima daran festhalten. Trotzdem umfasst der WEO 2011 auch einen «Low Nuclear Case». In diesem Szenario wird unterstellt, dass in OECD-Ländern keine neuen Reaktoren gebaut werden, dass in den Nicht-OECD-Ländern nur die Hälfte der im «New Policies Scenario» projizierten Kapazitätserweiterungen vorgenommen wird und dass die Laufzeiten im Betrieb stehender Reaktoren verkürzt werden. Das würde zwar Chancen für erneuerbare Energien eröffnen, jedoch würde laut der IEA gleichzeitig die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen massiv steigen. So würde zusätzlich doppelt so viel Kohle benötigt, wie Australien heute exportiert. Beim Erdgas würde die Nachfragezunahme zwei Drittel der aktuellen Gasexporte Russlands betragen. Als Konsequenzen einer Abkehr von



der Kernenergie hält der WEO 2011 höhere Importkosten, sinkende Versorgungssicherheit und einen erschwerten Kampf gegen den Klimawandel fest.

Erreichung des Zwei-Grad-Ziels fast unmöglich

Der Kampf gegen den Klimawandel wird auch ohne Abkehr von der Kernenergie kein Spaziergang. 2010 haben die weltweiten CO₂-Emissionen einen neuen Höchststand erreicht. Im «New Policies Scenario» nehmen die CO₂-Emissionen aus der Energiegewinnung bis 2035 um 20% zu, wodurch laut WEO 2011 mit einem Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur um 3,5°C zu rechnen ist. Im Szenario, das die bestehenden politischen Rahmenbedingungen fort schreibt, rechnet der WEO 2011 mit einer globalen Erwärmung um 6°C. Um das Ziel einer Erderwärmung um nur 2°C zu erreichen, müssten in den nächsten Jahren drastische Massnahmen ergriffen werden. Diesen Weg hat die IEA im «450-Szenario» zurückgerechnet. Sie kommt zum Schluss, dass 80% der bis 2035 für das Zwei-Grad-Ziel insgesamt zulässigen energiebedingten CO₂-Emissionen schon verbucht sind. Sie entstehen in der existierenden Infrastruktur (wie Kraft-

werke, Gebäude, Fabriken). Sollten bis 2017 keine bedeutenden neuen Massnahmen zum Tragen kommen, dürfte danach nur noch CO₂-freie Infrastruktur gebaut werden, wenn das Zwei-Grad-Ziel eingehalten werden soll. Das wäre sehr kostspielig: «Für jeden Dollar, der bis 2020 nicht in die Stromwirtschaft investiert würde, müssten nach 2020 USD 4,3 (CHF 3,9) zusätzlich investiert werden, um die damit verbundenen höheren Emissionen auszugleichen.»

Fast 40'000 Milliarden nötig

Auch das «New Policies Scenario» sieht hohe Investitionen in den Energiesektor vor. In den nächsten 25 Jahren fallen Kosten in der Höhe von USD 38'000 Mrd. (CHF 34'000 Mrd. in 2010-Dollar) an. Knapp zwei Drittel davon brauchen Länder ausserhalb der OECD. Rund USD 20'000 Mrd. (CHF 18'000 Mrd.) müssen in den Öl- und Gassektor investiert werden. Der restliche Investitionsbedarf entfällt zu grossen Teilen auf die Stromwirtschaft, wobei über 40% davon für Übertragungs- und Verteilnetze erforderlich sind.

Die IEA fordert die Regierungen der Welt mit Nachdruck auf, ihre gemachten Zusagen einzuhalten und im Energiesektor weitere Mass-

nahmen zu treffen. Bei der Vorstellung des WEO 2011 sagte IEA-Geschäftsführerin Maria van der Hoeven: «Wachstum, Wohlstand und Bevölkerungszunahme werden in den kommenden Jahrzehnten unweigerlich den Energiebedarf in die Höhe treiben. Aber wir dürfen uns nicht weiterhin auf unsichere und nicht nachhaltige Energienutzung verlassen. Die Regierungen müssen verschärfte Massnahmen ergreifen, um Investitionen in effiziente und kohlenstoffarme Technologien zu fördern.» (M.Re. nach IEA, World Energy Outlook 2011, und Medienmitteilung, 9. November 2011)

Höherer Stromexport von Frankreich nach Deutschland

Der Stromexport aus Frankreich nach Deutschland ist seit April 2011 rasant angestiegen. Verglichen mit der Vorjahresperiode ist der deutsche Strombezug aus Frankreich über sieben Mal grösser.

Gemäss Electricité de France SA (EDF) betrug der Exportüberschuss von April bis September 2011 rund 4,4 TWh: Im Vorjahr lag dieser Wert noch bei 0,6 TWh. Dieser grosse Exportüberschuss sei auf die hohe Verfügbarkeit der französischen Kernkraftwerke und einen geringeren Inlandverbrauch infolge warmer Witterung zurückzuführen. Deutschland hingegen verfügte in der gleichen Periode über einen wenig wettbewerbsfähigen Strommix wegen geringerer Windstromproduktion und dem Wegfall von fast 5000 MW Kernkraftwerkskapazität, so die EDF in ihrer Medienmitteilung.

Nach dem Reaktorunfall im japanischen Fukushima-Daiichi hatte die deutsche Regierung beschlossen, schneller als geplant – nämlich bis 2022 – ganz aus der Kernenergie auszusteigen (Bulletin 8/2011). Daraufhin wurden die sieben ältesten Kernkraftwerkeinheiten sowie als achten Block Krümmel vom Netz genommen. (D.S. nach EDF, Medienmitteilung, 10. November 2011)

Stellenabbau bei E.On angekündigt

Der deutsche Energiekonzern E.On AG hat seine Sparpläne weiter konkretisiert. Die Ergebnisse der nun abgeschlossenen ersten Phase des Effizienzprogramms «E.On 2.0» zeigten, dass sich die für das Jahr 2015 angestrebte Senkung der variablen Kosten auf EUR 9,5 Mrd. (CHF 11,7 Mrd.) erreichen lasse, gab die E.On an. Die Zahl der einzusparenden Arbeitsplätze werde weltweit 9000–11'000 betragen.

Am 22. November 2011 informierte die E.On ihre Mitarbeitenden über die weitere Konkretisierung der Vorüberlegungen zu Veränderungen an den deutschen Standorten. Es ist demnach vorgesehen, Steuerungsfunktionen des Konzerns im Raum Düsseldorf/Essen anzusiedeln und das globale Gas- und Handelsgeschäft zusammenzuführen. Hannover werde als Standort für die Erzeugungssparte erhalten bleiben. Unterstützungsfunktionen wie Finanzen, Personal oder Rechnungswesen sollen in Serviceeinheiten verlagert werden. Somit werden die vier grossen Verwaltungsstandorte Düsseldorf, Essen, Hannover und München zwar bewahrt bleiben, aber insgesamt könnten laut Medienberichten bis zu 6000 Stellen in Deutschland gestrichen werden. Laut E.On werde sich die Zahl der weltweit einzusparenden Arbeitsplätze am oberen Ende der bisher genannten Bandbreite von 9000–11'000 bewegen. Die E.On wies Ende 2010 in über 30 Ländern gut 85'000 Beschäftigte aus.

In der nun beginnenden zweiten Phase von «E.On 2.0» liegt der Schwerpunkt darauf, konkrete Massnahmen weiter zu entwickeln und mit deren Umsetzung zu beginnen, schreibt die E.On in einer Medienmitteilung.

Auch Areva muss sparen

Nachdem Meldungen auftauchten, wonach die Groupe Areva SA in Frankreich bis zu 1200 Stellen streichen wolle, bekräftigte der

französische Ministre de l'économie, des finances et de l'industrie, François Baroin, dass die von der Regierung für die Areva gesetzten Sparziele zu keinem Arbeitsplatzabbau in Frankreich führen würden. Zuvor hatte Areva-CEO Luc Oursel in einer Medienmitteilung einen Stellenabbau in Frankreich kategorisch dementiert. Oursel wird voraussichtlich Mitte Dezember 2011 seine Sparpläne bekannt geben. (M.A. nach E.On, Medienmitteilung, 22. November, sowie Areva und Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, Medienmitteilungen, 21. November 2011)

Deutschland: Verfassungsbeschwerde der E.On

Als erste deutsche Kernkraftwerksbetreiberin hat die Düsseldorfer E.On AG wegen der Stilllegung ihrer Kernkraftwerke eine Verfassungsbeschwerde gegen die Bundesrepublik Deutschland eingereicht.



Johannes Teyssen, Vorstandsvorsitzender der E.On, hat bereits früher Milliardenforderungen an die deutsche Regierung angekündigt.

Foto: Christian Schlüter / E.On

Laut der Zeitung «Die Welt» macht die E.On in der Klageschrift einen Vermögensschaden im «hohen einstelligen Milliardenbereich» geltend.

Die E.On hatte bereits bei Veröffentlichung der Quartalszahlen am 9. November 2011 angekündigt, eine Verfassungsbeschwerde vorzubereiten. Sie betonte, die Beschwerde richte sich ausdrücklich nicht gegen die Energiewende. Die E.On setze den mehrheitlichen politischen Willen zum früheren Ausstieg aus der Kernenergie zwar um, jedoch halte sie gleichzeitig den Atomausstieg in der nun gesetzlich geregelten Form für unvereinbar mit dem durch die Grundrechte geschützten Eigentumsrecht sowie der Berufs- und Gewerbefreiheit. Jedenfalls sei so ein Eingriff ohne Gewährung einer Entschädigung für die entzogenen Rechte verfassungswidrig, ist die E.On überzeugt. Sie erwarte den «gebotenen Ausgleich für den mit diesen Entscheidungen verbundenen Vermögensschaden in Milliardenhöhe».

Die E.On betrieb zwei der sieben Kernkraftwerkseinheiten, die aufgrund des beschleunigten Kernenergieausstiegs Deutschlands dauerhaft vom Netz genommen werden mussten – Isar-1 und Unterweser. Zudem betreibt die E.On die Blöcke Brokdorf, Grafenrheinfeld, Grohnde sowie Isar-2 und ist mit unterschiedlichen Anteilen an Gundremmingen-A und -B, Brunsbüttel, Krümmel sowie Emsland beteiligt. Bis 2022 sollen schrittweise alle deutschen Kernkraftwerkseinheiten vom Netz gehen.

In einem bundesweit ersten Gerichtsentscheid stellte das Finanzgericht Hamburg die Anfang des Jahres als Verbrauchssteuer neu eingeführte Kernbrennstoffsteuer in Deutschland in Frage. In seinem Beschluss vom 16. September 2011 gab sie dem Eilantrag der E.On statt (Bulletin 10/2011). (M.A. nach E.On, Zwischenbericht III/2011, 9. November, und Die Welt, 15. November 2011)

Hans Wanner neuer Wenra-Präsident

Die Mitglieder der Western European Nuclear Regulators' Association (Wenra) haben am 16. November 2011 Hans Wanner, Direktor des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (Ensi) zu ihrem neuen Präsidenten ernannt. Wanner löst Jukka Laaksonen von der finnischen Radiation and Nuclear Safety Authority (Stuk) ab.

«Die Ernennung von Hans Wanner ist ein klares Zeichen dafür, wie sehr die Leistungen der Schweizer Nuklearaufsicht international anerkannt werden», erklärte Anne Eckhardt, Präsidentin ad interim des Ensi-Rats. Die Wahl stärke die Stellung der Schweiz im Bereich der nuklearen Sicherheit, meinte sie weiter.

Die Direktoren von zehn westeuropäischen Nuklearaufsichtsbehörden gründeten die Wenra 1999. Die Schweiz ist eines der Gründungsmitglieder. Unterdessen zählt die Wenra 17 Mitglieder. Sie hat zum Ziel, die Sicherheitsstandards für Kernkraftwerke zu harmonisieren und nach dem Stand von Wissenschaft und Technik laufend zu verbessern. So hat sie die Vorgaben für den EU-Stresstest mitgeprägt. Wanner will daran anknüpfen und hält fest: «In meiner Amtszeit



Hans Wanner (rechts) löst Jukka Laaksonen (links) als Wenra-Präsidenten ab. Die Präsidentschaft ist ein Nebenamt. Wanner übernimmt dieses Amt zusätzlich zu seiner Funktion als Ensi-Direktor.

Foto: Wenra

will ich die Erhöhung und Harmonisierung der Sicherheitsanforderungen für europäische Kernanlagen weiter vorantreiben.» (M.A. nach Ensi und Wenra, Medienmitteilungen, 22. November 2011)

Allein in China sterben jedes Jahr Tausende von Bergarbeitern

Nur die spektakulärsten Unfälle im Bergbau lösen international ein Medienecho aus. Fakt ist jedoch: Jährlich fordert insbesondere der Kohlebergbau Tausende von Todesopfern.



Diese Bilder gingen um die Welt: Sichtlich erschöpfte Arbeiter werden in der chinesischen Provinz Henan von Helfern gestützt aus dem Kohlebergwerk geführt. 36 Stunden mussten die 70 verschütteten Bergarbeiter ausharren.

Gemäss der Nachrichtenagentur Xinhua hatte ein schwaches Erdbeben (Stärke 2,9) im Bergwerk einen Gebirgsschlag ausgelöst.

Solche Happyends sind selten. Unfälle in Bergwerken ereignen sich oft und die Schwere wird allgemein unterschätzt, wie aus der folgenden Statistik hervorgeht: Allein in China sterben jährlich 2000 bis 7000 Menschen in Bergwerken. Im vergangenen Jahr wurden nach offiziellen Angaben 2400 Chinesen getötet. Inoffizielle Schätzungen gehen davon aus, dass die tatsächliche Zahl der Todesopfer noch weit höher – sogar doppelt so hoch liegt. Dies auch deshalb, weil die Behörden die zahlreichen illegalen Minen nicht erfassen. Zwischen 1992 und 2002 hätten 59'543 Menschen in den Kohlebergwerken ihr Leben gelassen, zitiert die «Frankfurter Allgemeine Zeitung» eine Statistik. Auf China entfallen 80% aller Todesfälle bei Grubenunfällen und 40% der weltweiten Kohleproduktion. Das Beispiel China zeigt, dass auch andere Arten der Elektrizitätserzeugung hohe Schäden und menschliches Leid verursacht haben. So starben im Jahr 1975 nach dem Bruch des Banqiao-Staudamms 26'000 Menschen. Weitere 150'000 Menschen starben an den nachfolgenden Epidemien und an der Hungersnot.

Das Schweizer Paul Scherrer Institut (PSI) veröffentlicht in regelmässigen Abständen Vergleichsstudien über die Unfallrisiken verschiedener Energieträger: Sie vergleichen in einem differenzierten Ansatz die Opferzahl der Energieproduktion durch Kohle, Öl, Gas, Wasserkraft, Kernkraft und erneuerbare Energieträger. Berechnet wird die Eintrittswahrscheinlichkeit in Toten pro Gigawattjahr. Dabei wird sowohl die Zahl der unmittelbaren Opfer nach dem Unglück ermittelt wie auch die Zahl der Langzeitopfer abgeschätzt. Und wie sieht die Gesamtbilanz aus? «Gerechnet nach Todesopfern pro erzeugte Energieeinheit stehen Kernkraft und Wasserkraft in den industrialisierten Ländern deutlich besser da», folgert das österreichische Magazin Profil mit Verweis auf die PSI-Studien.

Je eindeutiger die Zahlen und Relationen der unmittelbaren Risiken der verschiedenen Arten der Elektrizitätserzeugung beziehungsweise Rohstoff-Gewinnung scheinbar sind, desto schwieriger gestalten sich die Abschätzung der Langzeitschäden. Die Kernenergie-Kritiker kämpfen vor allem auf diesem Terrain. Dabei werden andere Langzeitfolgen ausser Acht gelassen: so etwa die indirekten Folgen von Tankerunglücken und Katastrophen wie Deepwater Horizon am Golf von Mexiko (2010). Und ganz abgesehen von den negativen Folgen des Klimawandels.

Lesen Sie den ausführlichen Bericht mit weiterführenden Links auf www.nuklearforum.ch oder www.ebulletin.ch.

Versorgungssicherheit dank Europa?

Am 1. Dezember 2011 haben Evelyne Widmer-Schlumpf und Doris Leuthard im Namen des Bundesrates über die «Stossrichtung der Energiestrategie 2050» informiert. In der entsprechenden Medienmitteilung steht unter dem Punkt «Netze» dieser spannende Satz: «Die Schweiz soll weiterhin eng an das europäische Netz angebunden sein, weil dies gegenseitig eine hohe Versorgungssicherheit garantiert.»

Wer beispielsweise die deutsche Presse verfolgt, dem kommt das spanisch vor. Wie soll ein Land, das selbst Angst vor Versorgungsengpässen hat, einem anderen Land «eine hohe Versorgungssicherheit garantieren»? Auch unsere französischen Nachbarn sind sich noch nicht ganz sicher, ob sie diesen oder den nächsten Winter in der elektrisch geheizten Stube verbringen können. Und da die Schweiz bekanntlich schon heute «eng an das europäische Netz angebunden» und im Winter auf Stromimporte angewiesen ist, könnte die «gegenseitige hohe Versorgungssicherheit» schon bald auf der Strecke bleiben.

Das weiss auch Bundesrätin Leuthard. An der Medienkonferenz vom 1. Dezember wurde folgende Frage gestellt: «Inwiefern hat die Finanzkrise Einfluss auf den Ausstieg aus der Atomenergie? In Deutschland redet man ja von einem Ausstieg vom Ausstieg, kommt es zu Verzögerungen?» Dazu die Antwort von Frau Leuthard im Originalton: «Einen Einfluss hat es wegen der Versorgungssicherheit. Deutschland hat den schwierigen Weg gewählt, indem es sofort sieben oder acht Kernkraftwerke vom Netz genommen und erklärt hat, bis in zehn Jahren völlig ohne Kernenergie auskommen zu wollen. Das ist extrem ambitiös. Wir haben hier Probleme, die eben nicht mit der Finanzsituation zu tun haben, sondern mit der Versorgungssicherheit, denn vor allem jetzt im Winter sind die Regulatoren massiv gefordert, dass der Strom in genügendem Ausmass fliesst und dass man die Spitzenzeiten bewältigen kann. Es hat insofern eine Implikation, weil natürlich die Investitionen mit dem abgeschwächten Wachstum für die nächsten zehn Jahre gefährdet sein könnten oder nicht im genügendem Ausmass in Deutschland vorhanden sind, damit dieser Zubau, den sie benötigen, bis in zehn Jahren realisiert werden kann. Das ist die Diskussion.»

Genau. Und «gegenseitige hohe Versorgungssicherheit» sieht anders aus. (M.Re.)

Impressum

Redaktion:

Marie-France Aepli Elsenbeer (M.A., Chefredaktorin);
Jsabelle Arni (J.A.); Dr. Roland Bilang (R.B.);
Max Brugger (M.B.); Dr. Peter Bucher (P.B.);
Matthias Rey (M.Re.); Stephanie Rohrer (S.R.);
Dr. Michael Schorer (M.S.); Daniela Stebler (D.S.)

Herausgeber:

Corina Eichenberger, Präsidentin
Dr. Roland Bilang, Geschäftsführer
Nuklearforum Schweiz
Konsumstrasse 20, Postfach 1021, CH-3000 Bern 14
Tel. +41 31 560 36 50, Fax +41 31 560 36 59
info@nuklearforum.ch
www.nuklearforum.ch oder www.ebulletin.ch

Das «Bulletin Nuklearforum Schweiz» ist offizielles
Vereinsorgan des Nuklearforums Schweiz und der
Schweizerischen Gesellschaft der Kernfachleute (SGK).
Es erscheint 12-mal jährlich.

Copyright 2011 by Nuklearforum Schweiz ISSN 1661-1470 –
Schlüsseltitel Bulletin (Nuklearforum Schweiz) –
abgekürzter Schlüsseltitel (nach ISO Norm 4):
Bulletin (Nuklearforum Schweiz).

Der Abdruck der Artikel ist bei Angabe der Quelle frei.
Belegexemplare sind erbeten.

© Titelbild: Ensi

Seismische Messungen

Im Auftrag der Nagra werden in der Nordostschweiz im Winter 2011/12 seismische Messungen durchgeführt. Diese dienen der vertieften Untersuchung des geologischen Untergrunds. Insgesamt werden rund 260 km Messlinien entlang von 14 Profilen aufgenommen. Besucher können sich jeweils selbst ein Bild von den Messungen machen oder die Fortschritte online verfolgen.



Foto: Nagra

Fachtagung 2012

Die Fachtagung des Nuklearforums Schweiz «Fukushima – ein Jahr im Rückblick und ein Ausblick» findet am 31. Januar 2012 im Congress Hotel in Olten statt. Sie richtet sich an alle interessierten Personen in Industrie, Forschung und Politik.

Neues Faktenblatt

Die Faktenblatt-Reihe des Nuklearforums Schweiz ist erweitert worden. Neu ist das Faktenblatt «Stilllegung und Rückbau von Kernkraftwerken» online erhältlich. Zudem ist das Faktenblatt «Finanzierung der nuklearen Entsorgung» auf den neusten Stand gebracht worden.



Foto: Nuklearforum Schweiz

Fortbildungskurse «Modelling and Computation of Multiphase Flows»

Vom 13. bis 17. Februar 2012 finden an der ETH Zürich Kurse zum Thema «Modelling and Computation of Multiphase Flows» statt. Die Kurse bieten umfassende, aufeinander abgestimmte Vorlesungen. Sie richten sich an praktizierende Ingenieure, wie auch an Wissenschaftler, die einen konzentrierten und kritischen Einblick in das aktuelle Grundlagenwissen der Mehrphasenströmung, der Modellbildung und der angewandten numerischen Techniken erhalten möchten.

Online-Agenda

Auf dieser Bulletinseite fanden Sie bis anhin eine Übersicht über Konferenzen im Nuklearbereich. Diese finden Sie neu nur noch auf unserer Website, gegliedert in die Kategorien Konferenzen, Fortbildungen und Vorträge. Bleiben Sie informiert und besuchen Sie unsere Online-Agenda auf nuklearforum.ch/mehr



Foto: Shutterstock

Branchenregister der Schweizer Nuklearindustrie

Im Branchenregister der Schweizer Nuklearindustrie stellen sich bereits über 100 Unternehmen und Organisationen der Schweizer Nuklearindustrie vor.