

Bulletin 3

März 2012

Pakistan: Baubeginn
für Chashma-4

Seite 15

In Russland beginnt Bau
von Baltic-1

Seite 15

Sicherer Betrieb
der Ventingsysteme
in der Schweiz

Seite 16



USA: Bau zweier
AP1000-Einheiten genehmigt

Seite 13

Inhaltsverzeichnis

2

Editorial	3	Sicherheit und Strahlenschutz	16-20
Forum	4-6	Gefilterte Druckentlastung in Schweizer KKW gewährleistet	16
Climate Change – neue Prognosen und alte Versprechen	4	ASN: Atmea1 ist sicher	17
Nachrichten	7-25	Ensi publiziert Aktionsplan 2012	18
Politik	7-10	Einfluss ionisierender Strahlung auf Geschlechterverhältnis im Fokus	19
Frankreich: hoher Kernenergieanteil zahlt sich aus	7	Wissenschaft und Forschung	20-22
Sarkozy: «Fessenheim zu schliessen, wäre ein Skandal»	8	Neutrinos doch nicht schneller als Licht?	20
Spanien: Santa María de Garoña soll weiter in Betrieb bleiben	9	Neue Strahlenmessung im Weltraum	20
Türkei plant zweiten Neubau	10	Radioisotope	22
Stellungnahmen/Meinungsumfragen	10-12	Kanada: medizinische Isotope aus Teilchenbeschleuniger	22
Schweizer Bevölkerung hält Kernkraftwerke für notwendig	10	Atomwirtschaft	22-23
Versorgung	12	Zwei Aufträge für spanische Dampferzeuger	22
US-Anreicherungsanlage mit Laserlicht einen Schritt weiter	12	Britisch-französische Zusammenarbeit	22
Russische Brennelemente im Test für westliche Reaktoren	12	Energiewirtschaft	24-25
Wiederaufarbeitung/Entsorgung	13	Japan: teure Gasimporte statt einheimischer Kernenergie	24
Entsorgungslösung – USA suchen Weg aus Sackgasse	13	Vereinsmitteilungen	26
Reaktoren/Kernkraftwerke	13-16	Mitteilungen des Nuklearforums	26
USA: Vogtle-3 und -4 können gebaut werden	13	Hoppla!	27
Südkorea: zwei neue Einheiten erstmals mit dem Netz synchronisiert	14	Billiges Argument	27
Pakistan: Chashma-4 im Bau	15	nuklearforum.ch/mehr	28
Baubeginn für Baltic-1	15		
Grossbritannien: weltweit ältester Reaktorblock in Oldbury stillgelegt	15		

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 2012 by Nuklearforum Schweiz ISSN 1661-1470 –
Schlüsselwort Bulletin (Nuklearforum Schweiz) –
abgekürzter Schlüsselwort (nach ISO Norm 4):
Bulletin (Nuklearforum Schweiz).

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

© Titelbild: Southern Nuclear Inc.

Prof. Andreas Türler

Leiter Labor für Radio- und Umweltchemie,
Paul Scherrer Institut und Universität Bern



Ein Plädoyer für die Wissenschaft

Radioaktivität kann mit menschlichen Sinnen nicht wahrgenommen werden. Das Begreifen dieses Phänomens erfordert deshalb ein naturwissenschaftliches Grundverständnis. Es ist also nicht weiter verwunderlich, wenn breite Teile der Bevölkerung auf korrekte und sachliche Information angewiesen sind und kaum die Möglichkeit haben, diese Informationen auf Plausibilität und Richtigkeit zu überprüfen. Wichtig ist, wer diese Information verbreitet. Meist verlässt man sich hier auf das Urteil von Experten. Nur, wer ist denn eigentlich ein Experte und wie wird man zum Experten?

Über eine Vereinbarung zwischen der Universität Bern und dem Paul Scherrer Institut wurde bereits 1993 die letzte verbleibende Radiochemieprofessur der Schweiz mit dem Ziel erhalten, den Nachwuchs an kompetenten Wissenschaftlern zu sichern. Derzeit forschen 23 Doktorierende unter Betreuung durch Spezialisten zu aktuellen Themen der Radio- und Umweltchemie. Diese reichen von Grundlagenforschung wie zum Beispiel dem Studium superschwerer Atome, über Anwendungen von kurzlebigen Tracern in der Atmosphärenchemie bis hin zur Analyse von langlebigen Radionukliden in Abfällen, wie sie an den Beschleunigeranlagen des PSI entstehen. Natürliche Radionuklide werden für Altersbestimmungen verwendet und geben zum Beispiel Auskunft über die Aktivität unserer Sonne in der Vergangenheit. Signifikante Beiträge liefert die Radiochemie im

Weitern zu einem Thema, bei dem die Universität Bern ganz neue Wege beschreitet. Radionuklide spielen eine zentrale Rolle in diagnostischen und therapeutischen Anwendungen in der Nuklearmedizin. Am Berner Inselspital entstand unter Federführung der SWAN Isotopen AG ein Neubau, der sowohl ein Zyklotron und radiopharmazeutische Labors als auch eine hochmoderne nuklearmedizinische Bettenstation beherbergt. Da die kommerzielle Produktion des diagnostischen Positronenemitters Fluor-18 nachts stattfindet, steht das Zyklotron tagsüber für Forschung zur Verfügung. Die Universität hat sich in das Gebäude der SWAN Isotopen AG eingemietet und betreibt dort ein Labor zur Herstellung neuer Radiopharmaka für klinische Studien.

Sind nun unsere frisch gebackenen Wissenschaftler/innen mit Dokortitel die oben erwähnten Experten? Noch nicht, aber sie haben gelernt, mit Radioaktivität praktisch umzugehen. Sie bringen naturwissenschaftliches Verständnis und analytisches Denken mit sich. Wir werden sie in einer von Ideologien und politischem Aktivismus geprägten Thematik dringend benötigen.

Climate Change – neue Prognosen und alte Versprechen

An der Klimakonferenz in Durban im Dezember 2011 war die Dringlichkeit, das Problem Treibhauseffekt zu lösen, unbestritten. Zu den bekannten politischen Absichtserklärungen gesellen sich nun neue besorgniserregende Trendmeldungen aus der Wissenschaft.

Klimaschutz gehört zu den zentralen Themen der Menschheit. Es fehlt nicht an dringlichen Appellen, die Treibhausgase zu reduzieren. Doch mit der Umsetzung und der konkreten Ausgestaltung länderübergreifender Klimaschutzziele hapert es. Die Chronologie der Klimakonferenzen verdeutlicht dies.

In den 1970er-Jahren hatten Wissenschaftler den Klimawandel als eine der grössten Herausforderungen der Gegenwart identifiziert. Genf war im Jahr 1979 Austragungsort der

ersten Weltklimakonferenz. Die teilnehmenden Wissenschaftler appellierten eindringlich, dem Klimawandel wesentlich stärkere Beachtung zu schenken.

Verbindliche Klimaschutzziele setzte jedoch erst die Konferenz im japanischen Kyoto fest: Das Kyoto-Protokoll aus dem Jahr 1997 verpflichtet die beteiligten Staaten, den Ausstoss der sechs gefährlichsten Treibhausgase bis 2012 um durchschnittlich 5% zu verringern (1990 als Ausgangsbasis). Aufgrund der Deindustrialisierung in gewissen westlichen Staaten (beispielsweise Deutschland) konnten einige Länder diese minimalen Ziele erreichen. Global zeigt der Trend jedoch in die andere Richtung: Der Wirtschaftsboom in den Schwellenländern hat den CO₂-Ausstoss markant erhöht.

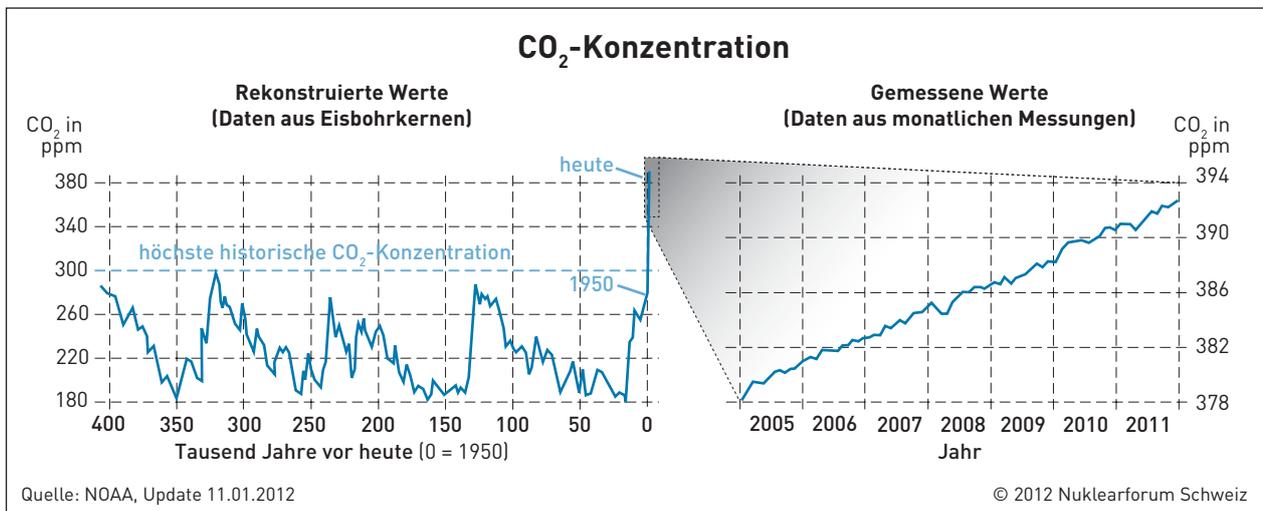
An der Weltklimakonferenz im Dezember 2011 im südafrikanischen Durban haben sich die Delegierten aus 295 Staaten auf einen gemeinsamen Fahrplan für ein neues globales Klimaschutzabkommen verständigt. Bis 2015 soll ein neues Klimaabkommen ausgehandelt werden und 2020 in Kraft treten. Erstmals werden auch die Schwellenländer, die für einen Grossteil der umweltschädlichen Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, verpflichtet, diese zu senken. Zudem ist die Einrichtung eines Fonds zur Unterstützung armer Länder bei der Bekämpfung der Folgen des Klimawandels vorgesehen. Geplant ist, dass die Industrieländer ab 2020 jährlich insgesamt USD 100 Mrd. (CHF 90 Mrd.) in diesen Fonds einzahlen.

Südafrikas Präsident Jacob Zuma hat an der Weltklimakonferenz in Durban vor den politischen und sozialen Folgen des Klimawandels gewarnt. Bereits heute verursache der Klimawandel Leid und Konflikte in



Hans Peter Arnold

Hans Peter Arnold berichtet im Bulletin in der Rubrik «Arnolds Wirtschaftsblick» regelmässig über die Themenfelder Kernenergie, Wirtschaft und Medien. Arnold blickt auf eine langjährige Tätigkeit als Wirtschaftsredaktor zurück – unter anderem für Medien der Unternehmen Axel Springer und Tamedia. Sowohl an der ETH Zürich wie an der Universität Zürich hatte er sich mit Trendanalysen von Medieninhalten beschäftigt. Schliesslich weitete Hans Peter Arnold seine Expertise auf vorlaufende Indikatoren und Frühwarnsysteme verschiedenster Branchen aus. Einblicke gibt sein Blog 4trend.blogspot.com.



Afrika, sagte Zuma: «Für viele ist der Klimawandel eine Frage von Leben und Tod.» Doch der Energiehunger der Welt wächst ungebremst weiter: Einem Szenario der Internationalen Energieagentur (IEA) zufolge steigt der Energieverbrauch bis 2025 um ein Drittel. Das Ziel, die Erderwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf 2°C zu begrenzen, scheint für die meisten Experten kaum noch machbar. Um es mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% zu erreichen, müssten die Industrieländer die CO₂-Emissionen deutlich senken – um 80% von 2000 bis 2050, so die Schätzung von Reimund Schwarze, Klimaökonom am Climate Service Center im Helmholtz-Zentrum in Geesthacht. Ein Leser-Kommentar dazu lautete wie folgt: «Das kann ich nicht ernst nehmen. Vor allem dann nicht, wenn alle Welt aus der klimafreundlichen Atomenergie aussteigen will.»

Im Jahr 2010 stiegen die globalen CO₂-Emissionen gegenüber dem Vorjahr um 5,9% auf den Rekordwert von 9,1 Mrd. t C an. Das entspricht einem jährlichen Ausstoss von 4,8 t CO₂ pro Mensch. «Diese Zahlen zeigen, dass sich die globalen CO₂-Emissionen weiterhin auf einem Pfad entwickeln, der einem der höchsten möglichen Emissionsszenarien entspricht, die das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in den 1990er-Jahren aufgestellt hat», stellt ETH-Professor Nicolas Gruber vom Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik fest. Das Szenario gehöre zu den «Worst-Case»-Szenarien des IPCC. In

diesem schlimmsten Fall müsse man von einer Erwärmung bis Ende dieses Jahrhunderts von bis zu 6°C oder mehr ausgehen. Mit jedem Jahr, dem wir diesem Szenario folgten, werde es schwieriger sein, auf den Pfad umzuschwenken, den wir bräuchten, um das 2-Grad-Celsius-Ziel zumindest mit einer Chance von 50% zu erreichen, so Gruber. Die Energieforschung an der ETH Zürich orientiert sich im Übrigen am 1-Tonne-CO₂-Ziel: das heisst der Begrenzung auf 1 t CO₂ pro Kopf und Jahr. Dieses Ziel soll unter anderem durch Energieeffizienz und Elektrifizierung – weg von fossilen Energieträgern – erreicht werden.

Die jüngsten Forschungsergebnisse legen die Vermutung nahe: Der Klimawandel kommt schneller als erwartet. Der Meeresspiegel steigt rapider. Und: Das Eis in der Arktis schmilzt wegen der globalen Erwärmung schneller als bisher vermutet. Das haben neue Klimasimulationen am Max-Planck-Institut für Meteorologie ergeben. Die Wissenschaftler errechneten verschiedene Szenarien für die weitere Entwicklung. Wenn die Erderwärmung unter 2°C bleibt, geht das Meereis zwar noch zurück, aber nicht völlig weg. Bei einem starken Anstieg der Treibhausgase werde es aber eine extreme Abnahme des Sommermeereises geben. In der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts sei es dann völlig weg. «Rechnet man noch weiter in die Erwärmung hinein, dann verschwindet sogar das Wintermeereis», wird Ozean-

Experte Johann Jungclaus in der Zeitung «Welt» zitiert. Durch das Schmelzen der Eisflächen strahlt weniger Sonnenenergie in das Weltall zurück und erwärmt stattdessen den Ozean. Nur mit grössten Anstrengungen sei diese moderate Erwärmung noch zu erreichen, sagte der Direktor des Max-Planck-Instituts, Professor Jochem Marotzke.

Eindrückliche Belege für den Anstieg der Treibhausgase und der durchschnittlichen Welt-Temperatur gibt es viele. Viel Beachtung erhielt ein Video, produziert vom Goddard Institute for Space Studies (GISS) der NASA, das zeigt, dass die durchschnittliche Temperatur an der Erdoberfläche in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen ist. Neun der zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturmessungen sind seit 2000 aufgetreten. «Wir wissen, dass der Planet mehr Energie absorbiert als es abgibt», sagt James Hansen vom GISS dazu. Das GISS misst regelmässig die Temperatur rund um den Globus mit Hilfe von Satelliten. Hansen erklärt, er erwarte neue Temperatur-Rekorde in den nächsten zwei oder drei Jahren. Er beruft sich bei seiner Aussage auf die Rückkehr des warmen Pazifikstroms, das El-Niño-Ereignis, und die aktuell erhöhte Sonnenaktivität.

Immer mehr Wissenschaftler machen sich über die vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels Sorgen. «Warming up, turning sour, losing breath» lautet das Fazit von ETH-Professor Nicolas Gruber. Die Ökosysteme der Ozeane würden unter grossen Stress gesetzt. Der CO₂-Ausstoss in die Atmosphäre bewirke, dass die Ozeane grosse Mengen Wärme und CO₂ aus der Atmosphäre aufnehmen. Damit tun die Weltmeere dem Klimasystem und uns Menschen einen riesigen Gefallen: Der Entzug von CO₂ führt zu einem geringeren Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre – und damit zu einer Verlangsamung des Klimawandels. Doch die Ozeane und deren Organismen und Ökosysteme bezahlen gemäss Gruber einen hohen Preis für diesen «Ökosystemservice». So führe die Aufnahme von CO₂ aus der

Atmosphäre zu einer Verringerung des pH-Wertes der Ozeane. Die Aufnahme von Wärme ihrerseits führe nicht nur zu einer Erhöhung der Ozeantemperatur, sondern auch zu einer Verstärkung der vertikalen Dichteschichtung (Stratifikation). Diese beiden Faktoren – Erwärmung und Erhöhung der Stratifikation – führen wiederum zu einem verstärkten Verlust von Sauerstoff und wirken sich damit negativ auf die Sauerstoffkonzentration im Innern der Ozeane aus. Gruber: «Modellrechnungen und theoretische Überlegungen zeigen, dass die Ozeane bis zum Ende dieses Jahrhunderts bis zu 10% ihres gelösten Sauerstoffs verlieren können.» Dieser Prozess könne dazu führen, dass viele Regionen der Weltmeere so tiefe Sauerstoffkonzentrationen haben werden, dass sie für höhere Organismen, insbesondere für Fische und Krustentiere, unbewohnbar werden. «Die drei Stressfaktoren Erwärmung, Ozeanversauerung und Sauerstoffverlust agieren global und können sich sogar gegenseitig verstärken», so Gruber. Da die Ursache der drei Stressfaktoren einzig und alleine der CO₂-Ausstoss ist, ist die Verringerung dieses Ausstosses gemäss Gruber die einzige Art und Weise, diese Stressfaktoren zu limitieren. «Und mit einer Verringerung des CO₂-Ausstosses könnten zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen werden – wir hätten weniger Klimawandel und weniger Stressfaktoren für die Ozeane.»

Längst nicht nur Vertreter der Wissenschaft oder Nuklearindustrie plädieren für die massive Verringerung der Treibhausgase. UBS-Analyst Rudolf Leemann ordnet die Kernenergie so ein: «Stromerzeugung aus Atomkraft bedeutet geringe CO₂-Emissionen, niedrige Kosten und eine konstante, absehbare Produktion. Damit eignet sich diese Energiequelle, die 5,2% des globalen Energieverbrauches deckt, ideal für die sogenannte Grundlast.» Windkraft und Sonnenenergie seien aufgrund schwer prognostizierbarer Produktionsprofile und höherer Kosten kein direkter Ersatz, obwohl sie in Bezug auf die Emissionen gut abschneiden würden.

Frankreich: hoher Kernenergieanteil zahlt sich aus

Eine von der französischen Regierung eingesetzte Kommission kommt in ihrem Bericht zur langfristigen Energieversorgung zum Schluss, dass sich ein hoher Kernenergieanteil positiv auf Frankreichs Wirtschaft, Umwelt und Versorgungssicherheit auswirkt.

Der Bericht «Energies 2050» der pluralistischen und unabhängigen Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz von Prof. Jacques Percebois und Claude Mandil analysierte vier mögliche Szenarien der französischen Energiepolitik bis 2050. Eric Besson, französischer Ministre chargé de l'Industrie, de l'Energie et de l'Economie numérique, hatte den Bericht in Auftrag gegeben. «Energies 2050» sollte die erwünschten Investitionen im Energiesektor im Hinblick auf die Versorgungssicherheit benennen und damit das nächste mehrjährige Investitionsprogramm (Strom, Gas und Wärme) vorspüren, das Besson 2013 dem Parlament vorstellen will.

Vier Szenarien untersucht

Die Kommission untersuchte vier mögliche Szenarien zur Stromversorgung im Hinblick auf Preisentwicklung, CO₂-Ausstoss und Versorgungssicherheit.

- Das Szenario mit beschleunigtem Übergang von der zweiten zur dritten, ja sogar vierten Reaktorgeneration mit der Stilllegung eines Teils des bestehenden Nuklearparks wirkt sich laut Bericht vor allem auf den Stromerzeugungspreis aus, der von EUR 40 (CHF 48) auf EUR 60 (CHF 72) je MWh ansteigen würde.
- Das Szenario mit Laufzeitverlängerung der bestehenden Kernkraftwerkseinheiten und verstärkten Investitionen in Sicherheit und Nachrüstung bewahrt einen besonders konkurrenzfähigen Preis, der von EUR 40 auf EUR 50 (CHF 60) je MWh ansteigen würde. Dieses Szenario behalte all die Vorteile des jetzigen Nuklearparks: Energieunabhängigkeit, kein Treibhausgas-Ausstoss und preisliche Wettbewerbsfähigkeit, hält der Bericht fest.



Eric Besson: «Ich bin zum Schluss gekommen, dass es eine Verschwendung wäre, unsere Reaktoren nach 40 Jahren abzustellen.»

Foto: Eric Besson

- Das Szenario mit Verringerung des Kernenergieanteils an der Stromversorgung von 75% auf 50% bis 2030 bedeute wiederum eine Zunahme des Stromerzeugungspreises und zwar von EUR 40 auf EUR 70 (CHF 85) je MWh. Das wäre eine Steigerung um 75%. Darüber hinaus würden die Treibhausgas-Emissionen um die Hälfte zunehmen und bedeutende Importe fossiler Energie würden nötig. Das wäre das Ende der Energie-Unabhängigkeit in der Stromerzeugung, warnt die Kommission.
- Ein vollständiger Ausstieg aus der Kernenergie bis 2030 – das vierte Szenario – bedeute eine Verdoppelung des Strompreises, eine massive Einfuhr fossiler Brennstoffe und die Gefahr eines fünffachen Anstiegs der Treibhausgas-Emissionen.

Der Bericht betont, dass alle Optionen massive Investitionen in Übertragungs- und Verteilnetze erfordern. Für den Stromsektor allein betrügen sie zwischen EUR 135 (CHF 163 Mrd.) und EUR 155 Mrd. (CHF 187), je nach Anteil der erneuerbaren Energien am Energiemix. Drei Viertel dieser Investitionen entfielen auf die Stromverteilnetze. →

Beste Option: Laufzeitverlängerung

Die Kommission weist darauf hin, dass es keine Energieart ohne Nachteile, kein ideales Szenario und keinen idealen Weg gebe, um das Ziel zu erreichen. Was die Kernenergie betreffe – das Hauptthema der gegenwärtigen nationalen Debatte, so die Berichtssynthese –, zeige sich, dass es für Frankreich am optimalsten sei, die Laufzeiten der bestehenden Kernkraftwerke so lange auszudehnen, wie es die nukleare Sicherheitsaufsichtsbehörde erlaube. Zudem sei eine geringe Anzahl von EPR vorzusehen, um die Stromerzeugung nach der Stilllegung älterer Anlagen auszugleichen. Schliesslich schlägt die Kommission im Hinblick auf die Zukunft vor, neben der weiteren Entwicklung der erneuerbaren Energien die vierte Reaktorgeneration voranzutreiben und die Frage, wie hoch der Anteil der Kernenergie am Strommix im Jahr 2050 und auch 2030 sein könnte, offen zu lassen. Dieser Anteil sei nämlich von mehreren Faktoren abhängig: einer erfolgreichen Nachfragesteuerung, verringerten Kosten der erneuerbaren Energien, technologischen Innovationen, Rückfluss der Erfahrungen zum Betrieb der in- und ausländischen EPR und dem Erdgaspreis.

Besson schliesst aus dem Bericht, dass Frankreich eine Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerkseinheiten über 40 Jahre hinaus vorbereiten und das EPR-Bauprogramm mit einem Neubau am Standort Penly weiterverfolgen solle. Das sei auch der Entschluss von Präsident Nicolas Sarkozy. Dieser hatte am 8. Februar 2012 dem Conseil de politique nucléaire mitgeteilt, er wolle die Kernkraftwerke in Frankreich länger am Netz lassen.

Die Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN) sieht den Bericht als Bestätigung des Nutzens der elektronuklearen Leitlinien im französischen Kontext und als Ermutigung, diesen Weg weiterzuverfolgen. (M.A. nach Ministère de l'économie, Bericht und Synthèse «Energies 2050» sowie Medienmitteilung, 13. Februar, und SFEN, Medienmitteilung, 13. Februar 2012)

Sarkozy: «Fessenheim zu schliessen, wäre ein Skandal»

Der französische Präsident Nicolas Sarkozy hat am 9. Februar 2012 das Kernkraftwerk Fessenheim im Elsass besucht. Er sprach über die Sicherheit der Kernkraftwerke und über die Energiepolitik Frankreichs. «Ich werde nie eine Schliessung von Fessenheim aus politischen oder ideologischen Gründen akzeptieren», sicherte er der Belegschaft zu.

Sarkozy betonte während seiner Rede im Kernkraftwerk Fessenheim, dass die unabhängige Autorité de sûreté nucléaire (ASN) alle französischen Kernkraftwerke als sicher befunden habe. Die Sicherheit der Kernkraftwerke sei in Frankreich schon immer an oberster Stelle gestanden, erklärte Sarkozy. Wenn auch nur der kleinste Zweifel an der Sicherheit von Fessenheim bestünde, würde er keine Sekunde zögern, die Anlage schliessen zu lassen, stellte er klar.

Die Stellungnahme Sarkozys bestätigt, dass eine Regierung unter seiner konservativen Union pour un Mouvement Populaire (UMP) der Betreiberin Electricité de France (EDF) erlauben würde, die von der ASN verlangten Investitionen zu tätigen, um Fessenheim weitere zehn Jahre am Netz zu lassen. Die ASN hatte die alle zehn Betriebsjahre stattfindende umfassende Sicherheitsüberprüfung von Fessenheim-1 im März 2010 abgeschlossen und unter Vorbehalt des EU-Stresstests und weiterer Auflagen der Regierung im Sommer 2011 empfohlen, grünes Licht für den Weiterbetrieb zu geben (Bulletin 8/2011).

Im Bericht vom Januar 2012 zur Sicherheitsüberprüfung aller französischen Kernkraftwerke im Nachgang zum Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi kam die ASN zum Schluss, dass alle Einheiten sicher betrieben werden können, verlangte aber Nachrüstmassnahmen im Bereich Naturkatastrophenschutz. →



Das Kernkraftwerk Fessenheim stillzulegen und seine Angestellten zu entlassen wäre nicht ein grosser Fehler, es wäre «ein Skandal», erklärte Nicolas Sarkozy anlässlich eines Besuchs der Anlage. Fessenheim ist sicher, betonte er.

Foto: Présidence de la République/C. Alix

Sofortige Schliessung gefordert

Der Trinationale Atomschutzverband (Tras), Umweltorganisationen sowie mehrere französische, schweizerische und deutsche Lokalbehörden fordern seit längerem von der französischen Regierung die Schliessung von Fessenheim aus Sicherheitsgründen (Bulletin 5/2011).

Der sozialistische Präsidentschaftskandidat François Hollande will im Fall eines Sieges an den Wahlen vom 22. April 2012 Fessenheim schliessen und bis 2025 schrittweise den Kernenergieanteil an der Energieversorgung von heute 75 auf 50% verringern. (M.A. nach Elysée, Videoaufnahme, 9. Februar 2012)

Bereits am 6. Juni 2009 hatte die spanische Aufsichtsbehörde, der Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), empfohlen, die Bewilligung für das 1971 in Betrieb genommene Kernkraftwerk Santa María de Garoña (BWR, 446 MW) um zehn Jahre zu verlängern (Bulletin 7/2009). Die damalige sozialistische Minderheitsregierung unter Ministerpräsident José Luis Rodríguez Zapatero entschied jedoch, die Betriebsbewilligung von Garoña lediglich um vier Jahre zu verlängern. Daraufhin rekurrierte die Betreiberin Nuclenor SA (Bulletin 10/2009). Am 14. Juli 2011 bestätigte die spanische Audiencia Nacional jedoch den Regierungsentscheid (E-Bulletin vom 19. Juli 2011).

Neue Regierung für Laufzeitverlängerung

Bei den vorgezogenen Neuwahlen Ende November 2011 siegte die spanische Volkspartei (Partido Popular, PP) mit absoluter Mehrheit und löste die sozialistische Regierung ab. Seit dem 21. Dezember 2011 heisst der neue spanische Ministerpräsident Mariano Rajoy Brey (PP). Schon in seiner Regierungserklärung kündigte er an, die vorzeitige Schliessung von Garoña werde rückgängig gemacht. Der neu ernannte

Spanien: Santa María de Garoña soll weiter in Betrieb bleiben

Der neue spanische Industrieminister José Manuel Soria hat am 18. Februar 2012 bestätigt, dass das älteste Kernkraftwerk Spaniens, Santa María de Garoña, länger als bisher genehmigt Strom erzeugen darf.



José Manuel Soria am 18. Februar 2012: «Wir können es uns nicht leisten, auf irgendeine unserer Energieressourcen zu verzichten. Wir brauchen einen vernünftigen Energiemix.»

Foto: Spanisches Industrieministerium

Industrieminister José Manuel Soria verlangte dementsprechend im Januar 2012 ein neues Gutachten vom CSN. Dieser kam am 17. Februar 2012 zum Schluss, dass Garoña aus Sicht der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes über das Jahr 2013 hinaus sicher weiterbetrieben werden könne, sofern die Nuclenor gewisse Auflagen einhalte.

Gesuchsergänzung einzureichen

Die Nuclenor hat nun bis zum 3. Juli 2012 Zeit, dem CSN aufzuzeigen, dass die seit Juli 2009 durchgeführten Sicherheits-, Wartungs- und Nachrüstmassnahmen mit den Voraussetzungen für eine Erneuerung der Betriebsbewilligung bis 2019 übereinstimmen. Damit der CSN die Betriebsbewilligung verlängern kann, muss die Nuclenor zudem spätestens zum 6. September 2012 ergänzende Belege und Dokumente einreichen und alle bisherigen Auflagen erfüllen. (M. A. nach CSN, Medienmitteilung, 17. Februar, und José Manuel Soria, Videoaufnahme, 18. Februar 2012)

Türkei plant zweiten Neubau

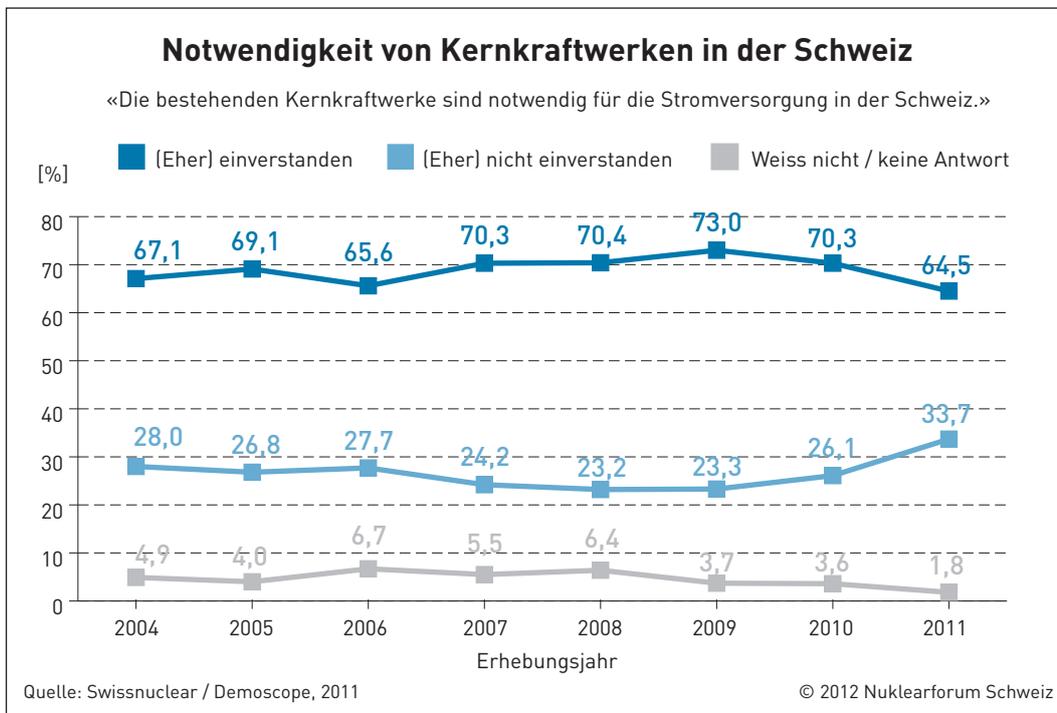
Der türkische Energieminister Taner Yildiz hat Anfang Februar 2012 den Bau eines weiteren Kernkraftwerks in Aussicht gestellt. Die Türkei werde im Bereich der Kernenergie «ihre Entschlossenheit zeigen» und auch das zweite Kernkraftwerk bauen, erklärte er.

Laut Yildiz sind die Vorarbeiten bereits im Gang. Ziel sei es, für das zweite Kernkraftwerk einen Lieferanten zu verpflichten. Verhandlungen zwischen der Türkei und Südkorea über einen Neubau am Schwarzen Meer sollen wieder aufgenommen werden.

Mitte Mai 2010 hatten Russland und die Türkei bereits ein Abkommen zum Bau und Betrieb des ersten Kernkraftwerks in der Türkei unterzeichnet (Bulletin 6/2010). Die russische Atomstroiexport plant in der Nähe von Akkuyu an der Mittelmeerküste den Bau von vier WWER-1200-Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 4800 MW. Die Inbetriebnahme ist für 2018–2021 vorgesehen. (M. A. nach NucNet, 6. Februar 2012)

Schweizer Bevölkerung hält Kernkraftwerke für notwendig

Der Reaktorunfall im japanischen Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi hat die Einstellung der Schweizer Bevölkerung zur Kernenergie beeinflusst. Dies zeigt eine im Auftrag der swissnuclear im Oktober 2011 erhobene repräsentative Befragung durch das Marktforschungsinstitut Demoscope. Die Akzeptanz der Kernenergie hat wie erwartet an Terrain eingebüsst. Einzelne Aspekte der Kernenergie werden jedoch besser beurteilt als 2010. Überraschend deutlich zugenommen hat die positive Beurteilung der wirtschaftlichen Vorteile der Kernenergie. Auch bevorzugt eine Mehrheit von mehr als 70% eine inländische Stromproduktion, und



64% der Befragten halten die Schweizer Kernkraftwerke für die Stromversorgung weiterhin für notwendig.

Zum zwölften Mal in Folge führte das Marktforschungsinstitut Demoscope im Oktober 2011 eine repräsentative Befragung im Auftrag der swissnuclear durch. An der Umfrage nahmen 2216 Personen aus der Deutsch- und Westschweiz sowie dem Tessin teil. Ziel der jährlichen Umfrage ist es, die Entwicklung der Grundstimmung der Schweizerinnen und Schweizer zur Kernenergie zu messen.

Die Akzeptanz der Kernenergie insgesamt ist nach dem schweren Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi wie erwartet zurückgegangen, jedoch lange nicht in dem Ausmass, wie es die Politik vorweggenommen hat. Nach wie vor halten 64% (Vorjahr 70%) der Befragten die Kernkraftwerke für die Schweizer Stromversorgung für notwendig. Bei einzelnen Aspekten wie der Sorge um eine drohende Stromversorgungslücke oder den wirtschaftlichen Vorteilen der Kernenergie ist sogar ein Aufwärtstrend zugunsten der Kernenergie zu verzeichnen. Die Frage, ob die Schweiz

ohne zusätzliche Investitionen in Kraftwerke aller Art künftig mit Engpässen bei der Stromversorgung rechnen müsse, bejahten 72% der befragten Schweizerinnen und Schweizer (Vorjahr 67%). Zudem war eine deutlich gewachsene Mehrheit von 61% der Ansicht, dass Strom aus Kernenergie eher günstig sei (Vorjahr 49%).

Kritischer ist die Haltung der Befragten in Sicherheitsfragen. Dennoch hielt eine Mehrheit von 68% (Vorjahr 83%) der Befragten die bestehenden Kernkraftwerke in der Schweiz für sicher. Weiter sprach sich eine Mehrheit der Befragten (58%) gegen ein Technologieverbot aus. Auch ein Verlust an Arbeitsplätzen würde als Folge des Ausstiegs aus der Kernenergie nicht akzeptiert. 63% der Befragten lehnten es ab, dass aufgrund von höheren Stromkosten, die der Kernenergieausstieg mit sich bringen könnte, Schweizer Arbeitsplätze ins Ausland abgezogen würden. Stephan Döhler, Präsident der swissnuclear, meinte zu den Resultaten der Eckwertstudie: «Die differenzierte und besonnene Haltung der Schweizer Bevölkerung nach Fukushima ist sehr erfreulich. Diese Besonnenheit gilt es bei der eingeleiteten

Neukonzeption der Stromversorgung einzubringen. Der Anteil von 40% am Schweizer Strommix unserer fünf Kernkraftwerke darf nicht ohne Not aufgegeben werden, bevor tragfähige Alternativen bereitstehen.» (D.S. nach swissnuclear, Medienmitteilung, und Ergebnissen der 12. Eckwertstudie, 27. Februar 2012)

US-Anreicherungsanlage mit Laserlicht einen Schritt weiter

Die amerikanische Nuclear Regulatory Commission (NRC) hat die Umwelt- und Sicherheitsberichte für die neue Urananreicherungsanlage mit Laserlicht am Standort Wilmington im amerikanischen Bundesstaat North Carolina veröffentlicht. Die Bau- und Betriebsbewilligung wird noch dieses Jahr erwartet.

Die Global Laser Enrichment LLC (GLE) – eine Tochtergesellschaft der General Electric-Hitachi Ltd. (GEH) und der Cameco Corporation – hatte im Juni 2009 beim NRC ihr Gesuch um eine kombinierte Bau- und Betriebsbewilligung (Combined License, COL) für eine Anreicherungsanlage in Wilmington eingereicht (E-Bulletin vom 7. Juli 2009). Die NRC nahm das Gesuch der GLE am 17. August 2009 zur formellen Prüfung an (Bulletin 9/2009).

Die NRC stellt im nun publizierten Umweltbericht fest, dass die Auswirkungen der Urananreicherungsanlage auf die Umwelt minim blieben. Auch der Sicherheitsbericht gibt der GLE gute Noten: Der Betrieb der weltweit ersten kommerziellen Laseranreicherungsanlage würde für das Personal und die Öffentlichkeit kein unangemessenes Risiko darstellen. Bevor die NRC das COL-Gesuch abschliessend bewertet, müssen noch öffentliche Anhörungen stattfinden. Diese sind für Sommer 2012 geplant.

Zurzeit testet die GLE eine Pilotkaskade, um die kommerzielle Machbarkeit der Technologie zu bestätigen und die Auslegung der

Einrichtungen und Prozesse zu optimieren. Im April 2010 berichtete die GLE von erfolgreichen Testergebnissen ihrer Pilotkaskade (Bulletin 5/2010). (D.S. nach NRC, Medienmitteilung, 29. Februar 2012)

Russische Brennelemente im Test für westliche Reaktoren

Die russische Tvel JSC und die schwedische Vattenfall Nuclear Fuel haben einen Vertrag ausgehandelt, der es der Tvel ermöglicht, von ihr entwickelte Brennelemente in einem Druckwasserreaktor westeuropäischer Auslegung zu testen.

Der Vertrag umfasst die Lieferung von vier bis acht russischen Prototyp-Brennelementen des Typs TVS-K, die in der schwedischen Kernkraftwerkseinheit Ringhals-3 der Vattenfall AB eingesetzt und getestet werden sollen, erklärte die Tvel. Der im Rosatom-Konzern – zu dem die Tvel gehört – entwickelte und hergestellte Kernbrennstoff wird zum ersten Mal in einem westeuropäischen Druckwasserreaktor getestet. «Die erfolgreiche Umsetzung dieses Projektes wird es dem russischen Brennstoffanbieter ermöglichen, einen neuen Markt zu erschliessen und damit Russlands Präsenz auf dem weltweiten Kernbrennstoffmarkt auszubauen», erklärte die Tvel.

Der Vertrag wurde bereits im Dezember 2011 unterzeichnet, war aber bis zum 22. Februar 2012 Gegenstand einer Vertraulichkeitsvereinbarung. Finanzielle Einzelheiten wurden nicht bekannt gegeben. Wann mit den Tests begonnen wird, und ob insgesamt vier oder acht Brennelemente verwendet werden, präzisierte die Tvel ebenfalls nicht, jedoch: «Die Tests werden mehrere Jahre in Anspruch nehmen.» TVS-K-Brennelemente kommen seit Jahren in den russischen WWER-1000-Reaktoren zum Einsatz. (M.A. nach Tvel, Medienmitteilung, 22. Februar 2012)

Entsorgungslösung – USA suchen Weg aus Sackgasse

Die Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future, eine eigens im Auftrag von Präsident Barack Obama eingesetzte Expertenkommission, hat ihren Schlussbericht über die künftige Lagerung des radioaktiven Abfalls in den USA veröffentlicht. Sie empfiehlt, die Standort-suche für Zwischen- und Endlager für radioaktive Abfälle in der Bevölkerung breit abzustützen.

Das amerikanische Department of Energy (DOE) hatte im Januar 2010 auf Weisung Obamas die Blue-Ribbon-Kommission geschaffen (Bulletin 2/2010). Diese erhielt die Aufgabe, innerhalb von zwei Jahren einen Bericht mit Empfehlungen auszuarbeiten, wie eine sichere, langfristige Lösung für das Abfallmanagement in den USA entwickelt werden kann. Das Projekt Yucca Mountain zum Bau eines geologischen Langzeitlagers für zivile hochaktive Abfälle und bestrahlte Kernbrennstoffe gab Obama im Februar 2009 auf (Bulletin 3/2009). Nach längerem Hin und Her zwischen dem DOE und der Nuclear Regulatory Commission (NRC) sind die Arbeiten am Yucca-Mountain-Projekt im Bundesstaat Nevada seit Juni 2011 endgültig eingestellt (E-Bulletin vom 16. Juni 2011).

Die Blue-Ribbon-Kommission veröffentlichte bereits am 29. Juli 2011 einen Zwischenbericht mit Empfehlungen für die künftige Lagerung des radioaktiven Abfalls (Bulletin 8/2011). Der jetzige Schlussbericht knüpft am Zwischenbericht an und führt die dort genannten Empfehlungen weiter aus. Die Kommission empfiehlt beispielsweise eine breit abgestützte Vorgehensweise zur Standortwahl der Lager. Wie die Fortschritte in zahlreichen Ländern bewiesen, sei diese Vorgehensweise entscheidend für den Erfolg. Zudem soll gemäss der Kommission eine neu zu bildende Organisation ausserhalb des DOE mit der Handhabung des Abfallprogrammes betraut werden. Weiter sind sich die Experten einig, dass umgehend Massnahmen zur Entwicklung eines Tiefenlagers

und der Zwischenlager eingeleitet werden müssen. Auch sei frühzeitig mit der Planung des grossflächigen Transports des bestrahlten Kernbrennstoffs und der hochaktiven Abfälle zu beginnen.

Nuklearindustrie begrüsst Bericht

Zahlreiche Organisationen der Nuklearindustrie, darunter das Nuclear Energy Institute (NEI), haben sich in einer gemeinsamen Medienmitteilung positiv zum Blue-Ribbon-Bericht geäussert. Sie stimmen den Empfehlungen der Experten zu. Das NEI geht gemäss Medienmitteilung davon aus, dass in zehn Jahren Zwischenlager zur Verfügung stehen könnten, wenn umgehend geeignete Massnahmen eingeleitet würden. Damit käme die Regierung ihren Verpflichtungen aus dem Nuclear Waste Policy Act nach, bestrahlte Brennstoffe aus stillgelegten und in Betrieb stehenden Kernkraftwerken zu entfernen und zwischenzulagern. Das DOE müsste gemäss Gesetz seit 1998 bestrahlten Brennstoff entgegennehmen und zwischenlagern, was aber bisher nicht geschehen ist. Die Vertreter der Nuklearindustrie fordern weiter in ihrer Mitteilung, dass die NRC das Baubewilligungsgesuch für den Standort Yucca Mountain abschliessend bewertet. Nur so könne geklärt werden, ob er sich überhaupt eigne, so das NEI in seiner Medienmitteilung. (D. S. nach Blue Ribbon Commission, Report to the Secretary of Energy, Januar 2012, und NEI, Medienmitteilung, 26. Januar 2012)

USA: Vogtle-3 und -4 können gebaut werden

Die amerikanische Nuclear Regulatory Commission (NRC) hat den Bau des ersten neuen Kernkraftwerks in den USA seit mehr als 30 Jahren zugelassen.

Mit vier gegen eine Stimme haben die fünf NRC-Commissioners das Gesuch der Southern Nuclear Operating Company für zwei kombinierte Bau- und Betriebsbewilligungen (Combined License, COL) geneh-

ragt. Es wird erwartet, dass die NRC-Verwaltung die COL innerhalb von zehn Arbeitstagen erteilt.

Somit kann die Southern Nuclear – eine Tochtergesellschaft der Southern Company Inc. – die geplanten zwei Kernkraftwerkeinheiten vom Typ AP1000 am Standort Vogtle im Bundesstaat Georgia definitiv bauen. Das Unternehmen hatte bereits im August 2009 eine frühzeitige Standortbewilligung (Early Site Permit, ESP) und eine beschränkte Arbeitsbewilligung (Limited Work Authorization) erhalten (Bulletin 9/2009). Seither liefen die Bauvorbereitungsarbeiten unter Aufsicht der NRC.

AP1000 zertifiziert

Im Dezember 2011 hatte die NRC die von der Westinghouse Electric Company LLC abgeänderte Auslegung des AP1000 für den amerikanischen Markt zertifiziert, da sie allen Sicherheitsanforderungen genüge (Bulletin 1/2012). Der AP1000 ist ein fortgeschrittenes 1100-MW-Druckwassersystem, das die NRC Anfang 2006 erstmals zertifiziert hatte.



So könnte der Standort Vogtle nach Vollendung des Baus der beiden AP1000-Einheiten aussehen. Die kommerzielle Inbetriebnahme von Vogtle-3 und -4 ist für 2016 und 2017 vorgesehen.

Foto: Southern Company

«Historische» Genehmigung

«Das ist eine gewaltige Leistung für die Southern Company, die Georgia Power, unsere Partner und die Atomindustrie», kommentierte Thomas A. Fanning, CEO der Southern Company, den Entscheid der NRC. «Unser Projekt kommt voran und unsere Kosten- und Terminziele sind realisierbar.» Laut Southern Company stellen die beiden geplanten Einheiten eine Kapitalinvestition von USD 14 Mrd. (CHF 13 Mrd.) dar. Während der Bauphase werden am Standort 4000–5000 Arbeiter benötigt, erklärte Paul Bowers, COO der Georgia Company. Insgesamt werden 20'000–25'000 direkte und indirekte Arbeitsplätze geschaffen.

Am bestehenden Standort Vogtle sind bereits zwei Druckwasserreaktoreinheiten, Vogtle-1 und -2, in Betrieb. Die Southern Nuclear betreibt zudem Hatch-1 und -2 (BWR) der Georgia Power sowie Farley-1 und -2 (PWR) der Alabama Power. (M.A. nach NRC und Southern Nuclear, Medienmitteilungen, 9. Februar 2012)

Südkorea: zwei neue Einheiten erstmals mit dem Netz synchronisiert

Die beiden südkoreanischen Kernkraftwerkseinheiten Shin-Wolsong-1 und Shin-Kori-2 haben Ende Januar 2012 zum ersten Mal elektrische Energie an das nationale Stromnetz abgegeben.

Shin-Wolsong-1 und Shin-Kori-2 verfügen je über einen Druckwasserreaktor des Typs OPR-1000 (Optimized Power Reactor) und werden von der Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) errichtet und betrieben. Am Standort Shin-Wolsong in der Nähe der historischen Stadt Gyeongju im Südosten des Landes ist ein weiterer Reaktor desselben Typs im Bau. Der Standort Shin-Kori liegt in der Nähe der Hafenstadt Busan ebenfalls im Südosten. Dort steht seit Ende Februar 2011 Shin-Kori-1 in Betrieb (Bulletin 3/2011). →

Die kommerzielle Inbetriebnahme von Shin-Wolsong-1 und Shin-Kori-2 ist für Mitte 2012 vorgesehen. (M.A. nach IAEO PRIS, 28. Februar 2012)

Pakistan: Chashma-4 im Bau

Am 18. Dezember 2011 haben in Pakistan die Bauarbeiten für die vierte Kernkraftwerkseinheit am Standort Chashma offiziell begonnen.

Das Kernkraftwerk Chashma – auch Chasnupp genannt (Kurzform von Chashma Nuclear Power Plant) – befindet sich in der Provinz Punjab in der Nähe des Chashma-Staudamms, rund 280 km südwestlich von Islamabad. Die Inbetriebnahme des auf chinesischer Auslegung beruhenden Druckwasserreaktors Chashma-4 mit einer elektrischen Nettoleistung von 315 MW ist für 2017 geplant. Ebenfalls seit letztem Jahr im Bau befindet sich die Einheit Chashma-3 (Bulletin 7/2011). (M.B. nach IAEO PRIS)

Baubeginn für Baltic-1

Für die Einheit 1 des Baltischen Kernkraftwerks in der russischen Oblast Kaliningrad ist der erste Beton gegossen worden, womit die Bauarbeiten laut dem russischen Kernenergiekonzern Rosenergoatom OAO offiziell begonnen haben.

Bereits wurden rund 1800 m³ Beton gegossen. In einem nächsten Schritt werden die Fundamentplatten des Reaktor- und des Hilfsanlagegebäudes betoniert. Rund 1500 t Armiereseisen und weitere 7500 m³ Beton werden dafür benötigt. Das Generalunternehmen dieses Projekts ist die in Nischni Nowgorod ansässige Atomenergoprojekt NIAEP.

Bei den Zwillingsblöcken Baltic-1 und -2 handelt es sich um Druckwasserreaktoren



Künstlerische Darstellung des neu im Bau stehenden Baltischen Kernkraftwerks in der russischen Oblast Kaliningrad.

Foto: Rosenergoatom

vom Typ WWER-1200 mit einer Gesamtbruttoleistung von 2300 MW. Gemäss dem russischen Staatsunternehmen für Kernenergie Rosatom erfüllen diese Reaktoren der neusten Generation alle international geltenden Sicherheitsbedingungen. Die Anlage werde sowohl mit aktiven wie auch passiven Sicherheitssystemen und mit einem sogenannten Core Catcher ausgestattet. Zwei Einheiten des gleichen Typs stehen seit 2008 beziehungsweise 2010 am russischen Standort Leningrad 70 km östlich von Sankt Petersburg im Bau. (M.B. nach Rosenergoatom, Medienmitteilung, 24. Februar 2012)

Grossbritannien: weltweit ältester Reaktorblock in Oldbury stillgelegt

Nach 44 Betriebsjahren hat die Betreiberin Magnox Ltd. Oldbury-1 am 29. Februar 2012 endgültig vom Netz genommen. Oldbury, das dienstälteste Kernkraftwerk der Welt, hat mit seinen zwei Reaktorblöcken insgesamt rund 137,5 Mrd. kWh elektrische Energie erzeugt und damit den 40-jährigen Bedarf einer halben Million Haushalte gedeckt. →



Das Kernkraftwerk Oldbury wurde am 29. Februar 2012 endgültig vom Netz genommen.

Foto: Magnox Ltd.

Gemäss Kraftwerksleiter Phil Sprague wird in den nächsten Monaten die Brennstoffladung vorbereitet. Die Ausserbetriebnahme von Oldbury-1 erfolgt aus wirtschaftlichen Gründen, wie die Magnox bereits im Oktober 2011 ankündigte (E-Bulletin vom 27. Oktober 2011). Die Doppelblockanlage Oldbury hätte ursprünglich Ende 2008 den Betrieb einstellen sollen. Die Laufzeit der zwei mit Kohlendioxidgas gekühlten, grafitmoderierten Magnox-Reaktoren wurde jedoch zweimal verlängert. Oldbury-2 ist seit Juni 2011 nicht mehr in Betrieb (Bulletin 7/2011).

Beznau-1 nun ältestes Kernkraftwerk

Oldbury-1 hatte am 1. Dezember 1967 den kommerziellen Betrieb aufgenommen und war damit weltweit der älteste noch in Betrieb stehende Leistungsreaktor seiner Art. Die Liste der fünf dienstältesten Einheiten (Inbetriebnahme 1969) wird nun von Beznau-1 (365 MW, PWR) angeführt, die im September 1969 dem kommerziellen Betrieb übergeben wurde. Im Oktober folgten in Indien die zwei Einheiten Tarapur-1 und -2 (je 150 MW, BWR). Schliesslich haben im Dezember die beiden amerikanischen Reaktorblöcke Nine-Mile-Point-1 (621 MW, BWR) und Oyster Creek (614 MW, BWR) den kommerziellen Betrieb aufgenommen. (M.B. nach Magnox, Medienmitteilung, 29. Februar 2012, sowie IAEA PRIS)

Gefilterte Druckentlastung in Schweizer KKW gewährleistet

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) hat Ende 2011 Schwerpunktinspektionen zur Druckentlastung (Venting) in allen Schweizer Kernkraftwerken durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass der sichere Betrieb der Ventingsysteme hierzulande gewährleistet ist.

Sämtliche Schweizer Kernkraftwerke verfügen seit den 1990er-Jahren über Systeme zur gefilterten Druckentlastung. Sie haben die Funktion eines Sicherheitsventils, das den gasdichten Sicherheitsbehälter (Containment) vor Schäden durch Überdruck schützt. Im Unterschied zu den Reaktoren in Fukushima-Daiichi erfolgt die Druckentlastung in den Schweizer Kernkraftwerken über leistungsfähige Filter, die einen grossen Teil der radioaktiven Stoffe zurückhalten. Übersteigt der Druck im Containment einen bestimmten Grenzwert, wird dieses dank des Ventingsystems entlastet und damit eine Beschädigung wie auch eine unkontrollierte Leckage verhütet. Das Venting kann manuell oder automatisch ausgelöst werden.

Probleme mit Ventingsystemen führten in Fukushima zu Explosionen

In Fukushima-Daiichi kam es im März 2011 in drei beschädigten Reaktoren zu Komplikationen wegen der nicht funktionierenden Druckentlastung. Die Analyse der Ereignisse in Fukushima durch das Ensi hat folgende Schwierigkeiten aufgezeigt:

- Die elektronische Steuerung der Armaturen stand infolge des Stromausfalls nicht mehr zur Verfügung, wodurch eine Bedienung des Ventingsystems vom Kontrollraum aus nicht möglich war.
- Die Handbedienung der Armaturen vor Ort war wegen der hohen Ortsdosisleistungen innerhalb der Anlage unmöglich.
- Lecks und ungünstig geführte Leitungen führten dazu, dass es zu einer Ansammlung von Wasserstoff im Reaktorgebäude

kam. Dieser entzündete sich und die Knallgas-Explosionen zerstörten Teile der Hüllen und Einrichtungen der Reaktorgebäude (Bulletin 4/2011).

Aufgrund dieser Erkenntnisse führte das Ensi im November und Dezember 2011 Schwerpunktinspektionen in sämtlichen Schweizer Kernkraftwerken durch.

In der Schweiz betriebssicher

Die Ergebnisse der Schwerpunktinspektionen zeigen, dass die Schweizer Kraftwerke die grundlegenden Ensi-Vorgaben zur gefilterten Druckentlastung einhalten, so das Ensi in seiner Medienmitteilung vom 1. März 2012. Der Betrieb des Ventingsystems sei in allen Schweizer Kernkraftwerken auch während eines Stromausfalls gewährleistet. Die Leitungen blieben in allen Kernkraftwerken auch unter erschwerten Bedingungen zugänglich.

Gösgen und Leibstadt: Überprüfung der Erdbebenfestigkeit

Unabhängig von der Bestandsaufnahme der Ventingsysteme bei den Schwerpunktinspektionen des Ensi widmete sich die Analyse der EU-Stresstests der Auslegung zum Schutz gegen äussere Einwirkungen – im Falle der Ventingsysteme insbesondere gegen Erdbeben. Die Stresstest-Untersuchungen zeigten, dass die Ventingsysteme in den Kernkraftwerken Gösgen und Leibstadt eine geringere Erdbebenfestigkeit aufweisen als die zugehörigen Containments (Bulletin 2/2012). Das Ensi hat deshalb die beiden Werke am 10. Januar 2012 mit Verfügungen verpflichtet, die Erdbebenfestigkeit ihrer Ventingsysteme zu überprüfen und die Ergebnisse dem Ensi bis zum 30. September 2012 einzureichen. Bis 31. Dezember 2012 sind Massnahmen zur Verbesserungen der Erdbebenfestigkeit des Druckentlastungssystems vorzuschlagen. (D.S. nach Ensi, Medienmitteilung, 1. März 2012)

ASN: Atmea1 ist sicher

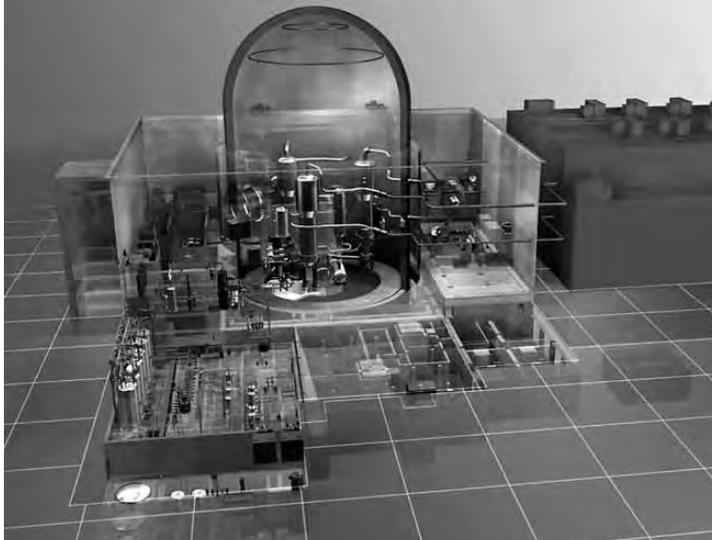
Die Sicherheit des fortgeschrittenen Druckwasserreaktorsystems Atmea1 entspricht den neuesten internationalen Normen, Anforderungen und Empfehlungen. Das ist die Schlussfolgerung der französischen Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

Die ASN hat am 9. Februar 2012 der Atmea SAS – ein im November 2007 gegründetes Gemeinschaftsunternehmen der französischen Areva und der japanischen Mitsubishi Heavy Industries – den Abschlussbericht und die Ergebnisse der Sicherheitsüberprüfung des Druckwasserreaktorsystems Atmea1 übergeben. Die Atmea hatte im Sommer 2010 mit der ASN ein Abkommen unterzeichnet, um eine Überprüfung der Sicherheitsoptionen des Atmea1 durchführen zu lassen.

Die Sicherheitsmerkmale des Atmea1 erfüllen die anspruchsvollsten Kriterien für den Schutz der sicherheitskritischen Systeme vor internen und externen Gefahren wie Erdbeben, Überschwemmungen und Flugzeugabsturz, erklärte die ASN, welche die Überprüfung gemeinsam mit dem Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) durchgeführt hat. Auch die Berücksichtigung der Lehren aus dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi verlange keine Anpassungen der Sicherheitssysteme des Atmea1. Eine Prüfung der Sicherheitsauslegung des Atmea1 durch die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) war Mitte 2008 zu einem analogen Schluss gekommen (Bulletin 8/2008).

Die ASN fügte an, dass die Sicherheitssysteme des Atmea1 zum Zeitpunkt der Zulassung eines konkreten Bauprojekts erneut überprüft würden, um die dazumal gültigen Regelungen zu berücksichtigen.

«Der Reaktor Atmea1 erfüllt die internationalen Sicherheitskriterien der Reaktoren der Generation III+. Die ASN-Beurteilung bildet einen wichtigen Meilenstein für den Bau von



Der fortgeschrittene 1100-MW-Druckwasserreaktor Atmea1 ist laut ASN sicher.

Foto: Atmea

Atmea1 in Frankreich und in anderen Ländern», erklärte Philippe Namy, Präsident der Atmea. (M.A. nach Areva und Atmea, Medienmitteilungen, 9. Februar 2012)

Ensi publiziert Aktionsplan 2012

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) hat nach der Analyse der Ereignisse in Fukushima-Daiichi für das laufende Jahr Folgemassnahmen zu elf Schwerpunktthemen festgelegt. Der Aktionsplan 2012 umfasst Prüfpunkte, die im Herbst 2011 im Rahmen der «Lessons Learned» identifiziert wurden, und offene Punkte, die im Schweizer Länderbericht zum EU-Stresstest aufgeführt sind.

Der Aktionsplan 2012 umfasst 29 Punkte zu den Themen Erdbeben, Überflutung, extreme Wetterbedingungen, lang andauernder Verlust der Stromversorgung, Verlust der letzten Wärmesenke und der Kühlmittelversorgung, Containment-Druckentlastung und Wasserstoffmanagement, Notfallmanagement auf schweizerischer Ebene, Sicherheitskultur, Erfahrungsrückfluss, in-

ternationale Aufsicht und Kooperation sowie das externe Lager Reitnau. Davon stehen 12 Punkte im Zusammenhang mit den Arbeiten der interdepartementalen Arbeitsgruppe zur Überprüfung der Notfallschutzmassnahmen bei Extremereignissen in der Schweiz (IDA Nomex, Bulletin 6/2011).

«Zusammen mit den Punkten, die wir bereits vor dem Aktionsplan initiiert haben, bearbeiten wir nun bereits über 80% der identifizierten Prüfpunkte und offenen Punkte», fasst Rosa Sardella, Leiterin des Aufsichtsbereichs Systeme, den Stand der Arbeiten zusammen. «Weitere Nachweise, beispielsweise zu Erdbeben, Hochwasser und extremen Wetterereignissen, ermöglichen es uns, die Anlagen auf Basis der neuesten Erkenntnisse eingehend zu beurteilen», erläutert sie das weitere Vorgehen. Und: «Gestützt auf diese und bereits vorliegende Nachweise werden allenfalls nötige Massnahmen zur weiteren Verbesserung der Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke initiiert und umgesetzt.» Dazu gehörten beispielsweise die Einrichtung einer diversitären Wärmesenke oder die Verbesserung der Erdbebenfestigkeit der gefilterten Containment-Druckentlastungssysteme.

45 Punkte aus zwei Berichten

Im Rahmen der Analyse der Ereignisse in Fukushima hatte das Ensi Ende Oktober letzten Jahres 37 Prüfpunkte ermittelt (Bulletin 11/2011). Die Prüfaufträge betreffen die Bereiche Auslegung der Anlagen, Notfallmanagement, Erfahrungsrückfluss, Aufsicht, Strahlenschutz und Sicherheitskultur. Einen Schwerpunkt bildet die Optimierung des Notfallschutzes in der Schweiz dar. Mit dem Schweizer Länderbericht zum EU-Stresstest kamen Anfang 2012 noch acht offene Punkte hinzu (Bulletin 2/2012). Davon betreffen drei den Erdbebenschutz, zwei das Notfallmanagement und je einer den Schutz bei Überflutung, extremen Wetterereignissen und Verlust der Stromversorgung.

Die identifizierten Prüfpunkte und offenen Punkte sollen bis 2015 abgearbeitet werden. Dazu wird das Ensi jährlich einen Aktionsplan vorlegen und über den Stand der Arbei-

ten berichten. Die Liste offener Punkte und Prüfpunkte wird fortlaufend nach neuesten Erkenntnissen überprüft und, wenn erforderlich, aktualisiert. (D.S. nach Ensi, Medienmitteilung und «Aktionsplan Fukushima 2012», 1. März 2012)

Einfluss ionisierender Strahlung auf Geschlechterverhältnis im Fokus

Ionisierende Strahlung führt zu einer Verschiebung des Geschlechterverhältnisses bei Geburt. Dies glauben deutsche Forscher anhand Datenauswertungen der Geburtenraten rund um Kernkraftwerke sowie nach Atombombentest und nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl belegen zu können. Ein deutscher Statistikexperte wirft den Forschern in einer Analyse Missbrauch statistischer Methoden vor. Auch das schweizerische Forum Medizin und Energie (FME) sowie die Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR) schätzen die Studien als nicht überzeugend ein.

Die 2010 erstellte, aber noch in keiner Fachzeitschrift publizierte deutsche Untersuchung von Ralf Kusmierz et al.¹, die auch in Schweizer Medien Beachtung fand, kam zum Schluss, dass die ionisierende Strahlung von Kernkraftwerken zu einer Verschiebung des Geschlechterverhältnisses bei Geburt (sex odds) führe. Demnach sollen in der Umgebung von Kernkraftwerken vergleichsweise mehr männliche Säuglinge geboren werden. Die Mitautoren der Studie von 2010, Hagen Scherb und Kristina Voigt, erweiterten den Datensatz und publizierten 2011 eine Schlussstudie in der Zeitschrift *Environmental Science and Pollution Research*². Sie glaubten, mit ihrer Studie nachweisen zu können, dass Atombombentests in der Atmosphäre, das Reaktorunglück in Tschernobyl sowie die Nähe zu Kernkraftwerken – also alles künstlich erzeugte Strahlenquellen – insgesamt für das Phänomen eines höheren Bubenanteils verantwortlich seien.

Willkürliche Analyse

Der deutsche Statistikexperte Walter Krämer (Departement Statistik, Technische Universität Darmstadt) hat sich mit der Untersuchung auseinandergesetzt und kommt zu einem, wie das FME in seinen News schreibt, «bemerkenswerten Urteil»³: Es mache den Anschein, als ob die These auf der willkürlichen Analyse statistischer Daten und dem Missbrauch der Statistik basiere. Insbesondere sei das «Konzept der statistischen Signifikanz nicht voll verstanden» worden. Zudem seien wichtige Einflussfaktoren des Geschlechterverhältnisses nicht in Betracht gezogen worden. Krämer weist ferner darauf hin, dass die künstliche Strahlung in den meisten Regionen der Erde winzig klein sei im Vergleich zur natürlichen. Auch hätten medizinische Anwendungen wie Röntgenstrahlen viel grössere Bedeutung als der nukleare Fallout von Atombombentests oder die Strahlung von Kernkraftwerken im Normalbetrieb. Es gebe ferner eine lange Liste von Faktoren, die erwiesenermassen Einfluss auf das Geschlecht hätten (Ethnie und Einkommen der Eltern, Reihenfolge bei der Geburt, Alter der Mutter usw.) und all diese seien in den Studien nicht mit einbezogen worden.

Statistiken zurechtgebogen

Gemäss Krämer wurden verschiedene Statistiken zurechtgebogen, um die eigenen Hypothesen zu untermauern. So sei beispielsweise der signifikante Abwärtstrend des Mädchenüberschusses in den USA vor dem vertraglichen Verbot solcher Tests im Jahr

- 1) Kusmierz, R., Voigt, K. and Scherb, H. (2010): «Is the human sex odds at birth distorted in the vicinity of nuclear facilities? A preliminary geo-spatial-temporal approach.»
- 2) Scherb, H. and Voigt, K. (2011): «The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities.» *Environ. Sci. Poll. Res.* 18, 697–707
- 3) Krämer, W. (2011): «The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities: Comment.» *Environ. Sci. Poll. Res.*, Draft ESPR-D-11-000593R1

1963 nicht einheitlich, wie von den Autoren behauptet werde. Wenig Sinn mache auch die Begrenzung des Datensatzes auf die Jahre 1950 bis 1963. Atmosphärische Kernwaffentests hätten nämlich noch bis 1974 (Frankreich) und 1980 (China) gedauert. Nehme man alternative Unterperioden zur Hand, könne sogar ein positiver Trend, also eine Zunahme der Mädchenzahlen, gewonnen werden.

Der zweite von den Autoren analysierte Datensatz umfasse 39 europäische Länder von 1975 bis 2007. Wieder könnten durch willkürliche Nullhypothesenwahl viele statistische Effekte mit hoher Signifikanz gezeigt werden, so Krämer in seiner Analyse. So lasse sich mit der von den Autoren gewählten Vorgehensweise auch ein starker positiver Effekt belegen, wenn man beispielsweise an den Küsten des Mittelmeeres lebe, unabhängig von jeder ionisierenden Strahlung. Und wenn man beispielsweise die Entwicklung des Geschlechterverhältnisses auf die Anzahl Buchstaben des jeweiligen Landes zurückführe, ergebe sich ein negativer Effekt. Tatsächlich könnten unter Verwendung des gleichen Datensatzes unzählige Zusammenhänge konstruiert werden, meint Krämer.

Krämer wie auch das FME kommen zum Schluss, dass die statistische Beweisführung der Autoren zur Stützung ihrer Behauptung, die künstliche ionisierende Strahlung beeinflusse das Geschlechterverhältnis, nicht überzeugend sei. Es mache viel mehr den Anschein, als ob Standardverfahren der statistischen Analyse nicht angewandt worden seien, um die Daten einer vorfabrizierten Hypothese anzupassen.

Auch die KSR wies in einem am 10. Oktober 2011 publizierten Positionspapier auf methodische Mängel hin und hielt fest, es gebe keinen Beweis für den Einfluss ionisierender Strahlung auf das Geschlechterverhältnis bei Geburt. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse bestehe keine Gefährdung der öffentlichen Gesundheit für die Schweizer Bevölkerung, folgerte die KSR. (D.S. nach FME, News 13/11, und KSR, Positionspapier zur Studie Scherb und Voigt, 10. Oktober 2011)

Neutrinos doch nicht schneller als Licht?

Das Europäische Kernforschungszentrum Cern in Genf hat zwei mögliche Effekte identifiziert, die einen bedeutsamen Einfluss auf die Messergebnisse der Neutrino-Geschwindigkeit haben könnten.

Ende September 2011 hatten Forscher des Opera-Experiments Messergebnisse veröffentlicht, die nahelegten, dass Neutrinos sich schneller als Licht fortbewegen könnten (Bulletin 10/2011). Schon damals wiesen die Forscher darauf hin, dass ein unbekannter systematischer Fehler die Messungen verfälscht haben könnte.

Oszillator oder Glasfaserkabel im Verdacht

Nun haben die Forscher zwei mögliche Fehlerquellen entdeckt, die weitere Tests erfordern. Ein Fehler könnte laut Cern bei einem Oszillator liegen, der den Zeitstempel für die GPS-Synchronisation liefert, was zu einer signifikanten Überschätzung der Neutrino-Flugzeit geführt haben könnte. Die andere Fehlerquelle ist ein möglicherweise defektes Glasfaserkabel, durch das die externen GPS-Signale an den Hauptzeitmesser übertragen wurden, was in diesem Fall eine Unterschätzung der Geschwindigkeit der Flugzeit verursacht haben könnte. Die Auswirkungen dieser beiden Effekte werden laut Cern gegenwärtig untersucht. Neue Messungen mit kurz gepulsten Strahlen seien für Mai 2012 vorgesehen. (M.A. nach Cern, Medienmitteilung, 23. Februar 2012)

Neue Strahlenmessung im Weltraum

Ende November 2011 hat die amerikanische Raumfahrtbehörde Nasa eine neue Sonde Richtung Mars geschickt. An Bord der Raumsonde befindet sich der bisher grösste zu unserem Nachbarplaneten

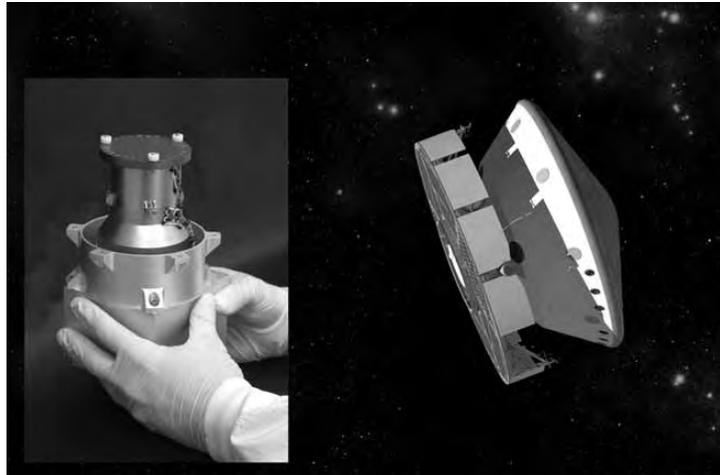
geschickte Marsrover «Curiosity» – ein mobiles Messlabor (Bulletin 1/2012). Der Rover wird zwar erst im August 2012 auf der Planetenoberfläche aufsetzen, aber ein Messgerät von Curiosity, das wichtige Informationen für spätere Raumfahrtprojekte sammeln soll, hat seine Arbeit bereits aufgenommen.

Es ist rund 1,5 kg schwer und soll wertvolle Daten für die bemannte Raumfahrt liefern: das Strahlungsmessgerät RAD (Radiation Assessment Detector). Mit ihm messen die Forscher nun erstmals die Strahlenbelastung im Inneren einer Raumsonde. Das RAD erkennt sowohl geladene wie auch neutrale Teilchen, die von unserer Sonne, Sternexplosionen oder anderen Quellen stammen. Im interplanetaren Raum gelten andere Strahlungsbedingungen als auf der Erde, wo das Magnetfeld und die Atmosphäre vor kosmischer Strahlung schützen. Für die Forscher von besonderem Interesse sind die Effekte der Raumkapsel auf die Strahlenbelastung im Inneren. Die Kapsel bietet zwar Schutz vor Strahlung. Doch bei Kollisionen energiereicher Teilchen mit den Atomen der Raumkapsel können neue Teilchen entstehen, sogenannte Sekundärpartikel, die für den Menschen unter Umständen gefährlicher sein können als die kosmische Strahlung.

Das RAD sammelt während der Reise zum Mars praktisch rund um die Uhr Daten und sendet diese alle 24 Stunden zur Erde. Wie der Zufall es wollte, ereignete sich Ende Januar eine starke Sonneneruption wie seit 2005 nicht mehr. Dabei wurde eine Wolke geladener Teilchen Richtung Erde geschleudert. Erste Auswertungen wenige Tage nach der Eruption bestätigten, dass das RAD den Sonnensturm detektiert und schadlos überstanden hatte. Starke Sonnenstürme können beispielsweise den Flugverkehr und Satelliten stören.

Messungen auf der Marsoberfläche

Die Forscher interessieren sich aber vor allem für die Bedingungen auf der Oberfläche unseres roten Nachbarplaneten. Im Gegensatz zur Erde hat der Mars nur eine sehr dün-



Seit November 2011 ist eine neue Raumsonde mit dem Mars Science Laboratory unterwegs zum Mars. Das Strahlungsmessgerät RAD (Bild links) ist bereits in Betrieb und liefert wertvolle Daten vom Innern der Sonde zur Erde.

Foto: NASA/JPL-Caltech/SwRI

ne Atmosphäre und praktisch kein Magnetfeld. Kosmische Strahlung trifft also fast ungehindert auf die Oberfläche. Mit den erhofften Messresultaten sollen nicht nur Erkenntnisse für künftige bemannte Weltraummissionen gewonnen werden. So möchten die Forscher auch Antworten auf die Frage finden, ab welcher Bodentiefe mögliche frühere Lebensformen die Strahlungsumgebung des Mars überlebt haben oder überleben könnten.

Ein internationales Projekt

Das Strahlungsmessgerät RAD ist ein Gemeinschaftsprojekt der USA und Deutschlands. Entwickelt haben den Detektor das amerikanische Southwest Research Institute (SwRI) in Boulder (Colorado) und die deutsche Christian-Albrechts-Universität in Kiel. Die finanziellen Mittel haben die Nasa und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) beigesteuert.

Im Jahr 2009 startete das DLR ein Experiment zur Messungen der Strahlendosis auf der Internationalen Raumstation ISS. Erste Messungen hatten ergeben, dass die Strahlendosen auf der ISS rund 100 Mal höher

sind als auf der Erde. (M.B. nach DLR, Medienmitteilung, 27. August 2009, Nasa, Medienmitteilung, 13. Dezember 2011, sowie SwRI, Medienmitteilung, 27. Januar 2012)

Kanada: medizinische Isotope aus Teilchenbeschleuniger

Kanadischen Forschern ist es erstmals gelungen, das medizinisch wichtige Isotop Technetium-99m (Tc-99m) an bestehenden Zyklotronbeschleunigern in den Provinzen Ontario und British Columbia zu gewinnen. Somit können künftig Spitäler ihren Bedarf an Tc-99m aus ihren Kompaktzyklotronen selber decken.

Ende Oktober 2010 hatte die kanadische Regierung beschlossen, vier Projekte im Rahmen des «Non-reactor-based Isotope Supply Contribution Program» finanziell zu unterstützen (Bulletin 11/2010). Ziel des Programmes war es, die Entwicklung der Isotopenherstellung mit Zyklotron- und Linearbeschleunigern zu unterstützen, um deren Marktfähigkeit besser zu verstehen und Investitionen aus der Privatwirtschaft hereinzuholen.

Das nun erfolgreiche Forscherteam wurde von der Partnerschaft der kanadischen Universitäten für Teilchen- und Kernphysik Triumpf angeführt. Laut Medienmitteilung der Triumpf ist es gelungen, Festkörpertargets mit Molybdän-100 herzustellen und sie mittels eines automatisierten Systems in einem Kompaktzyklotron zu bestrahlen. Mit einem chemischen Verfahren wird das Tc-99m anschliessend isoliert und gereinigt.

Das Verfahren wurde gemäss Triumpf in Kompaktzyklotronen in den kanadischen Provinzen Ontario und British Columbia getestet. Mit einem solchen Zyklotron könne die Versorgung einer Stadt in der Grösse von Vancouver gewährleistet werden. Damit habe man bewiesen, dass eine dezentrale Produktion von Tc-99m machbar sei, ist sich Triumpf sicher. Als nächstes stehen Diskussionen mit Partnern aus der Industrie und den regio-

nen Gesundheitsbehörden über die Einführung des Verfahrens auf dem Programm. (D.S. nach Triumpf, Medienmitteilung, 20. Februar 2012)

Zwei Aufträge für spanische Dampferzeuger

Die Equipos Nucleares SA (Ensa) – ein Unternehmen der spanischen Sepi-Gruppe – hat zwei Verträge über die Lieferung von insgesamt elf Ersatzdampferzeugern für Druckwasserreaktoreinheiten in den USA und Frankreich erhalten.

Die amerikanische Westinghouse und die französische Areva-Gruppe haben der Ensa je einen Auftrag zur Herstellung von Ersatzdampferzeugern erteilt. Laut Sepi werden die Bestellungen über die nächsten vier Jahre erfüllt. Der Gesamtwert beträgt EUR 120 Mio. (CHF 145 Mio.).

Der Auftrag der Westinghouse sieht die Fertigung von drei Ersatzdampferzeugern und eines neuen Druckbehälterdeckels für das Kernkraftwerk Beaver Valley in Pennsylvania vor. Die Komponentenauslieferung ist für Sommer 2016 angesetzt.

Die Ensa wird zudem für die Areva zwei Sätze zu vier Dampferzeugern herstellen. Sie sind als Ersatzkomponenten für zwei 1300-MW-Kernkraftwerke bestimmt. Damit soll die Laufzeit der Anlagen um weitere 20 Jahre verlängert werden. Die letzte Lieferung wird im Frühjahr 2016 erfolgen. (M.A. nach Sepi, Medienmitteilung, 8. Februar 2012)

Britisch-französische Zusammenarbeit

Frankreich und Grossbritannien haben am 17. Februar 2012 ein richtungsweisendes Abkommen zur Kernenergie unterzeichnet. →



Der französische Präsident Nicolas Sarkozy und der britische Premierminister David Cameron haben am bilateralen Gipfel vom 17. Februar 2012 in Paris eine stärkere Zusammenarbeit in der zivilen Kernenergienutzung beschlossen.

Foto: Französische Präsidentschaft/P. Segrette/C. Alix

Im Rahmen des bilateralen Gipfels vom 17. Februar 2012 zwischen der französischen und der britischen Regierung schlossen Unternehmen beider Länder mehrere Verträge ab.

Abkommen der EDF Energy

Die Abkommen der EDF Energy – eine Tochtergesellschaft der Electricité de France – umfassen:

- einen Vertrag in der Höhe von über GBP 100 Mio. (CHF 145 Mio.) mit der Kier BAM zur Vorbereitung des Baus zweier EPR am Standort Hinkley Point in Somerset im Südwesten Englands
- eine Absichtserklärung mit der französischen Groupe Areva SA zur Lieferung des Dampferzeugungssystems und der Leittechnik für das Hinkley-Point-C-Projekt
- eine Investition von GBP 15 Mio. (CHF 22 Mio.) in eine Trainingsstätte am Bridgewater College in Somerset zur Ausbildung zukünftiger Kernfachleute

Absichtserklärung zwischen der Areva und der Rolls-Royce

Die britische Rolls-Royce plc und die Areva unterzeichneten eine Absichtserklärung, welche die Zusammenarbeit zwischen beiden Unternehmen ausweiten soll. Das Vertragsvolumen kann laut Rolls-Royce bis zu GBP 400 Mio. (CHF 580 Mio.) erreichen.

Der Auftrag an die Rolls-Royce umfasst die Herstellung von Komponenten für neue Kernkraftwerke und andere kerntechnische Projekte in Grossbritannien sowie in anderen Ländern. Er folgt der industriellen Kooperation von März 2011 (Bulletin 4/2011). Die Rolls-Royce wird der Areva Ausrüstungen sowie technische Unterstützung und Ingenieurleistungen im Betrag von GBP 100 Mio. (CHF 145 Mio.) liefern, die für den ersten EPR in Hinkley Point bestimmt sind. Die Vereinbarung sieht einen Betrag in gleicher Höhe beim Bau des zweiten EPR in Grossbritannien vor. Die EDF Energy plant, insgesamt vier EPR an diesem Standort zu bauen. (M.A. nach EDF Energy, Rolls-Royce und Areva, Medienmitteilungen, 17. Februar 2012)

Japan: teure Gasimporte statt einheimischer Kernenergie

Die Stromversorgung Japans steht auf dem Messer der Schere: Seit dem Unfall in Fukushima-Daiichi sind nach und nach fast alle Kernkraftwerke abgeschaltet worden. Ob und wann sie wieder in Betrieb gehen, ist ungewiss. Gleichzeitig haben die fossil befeuerten Kraftwerke ihre Leistungsgrenze erreicht und dem Land droht die Abwanderung der Industrie.

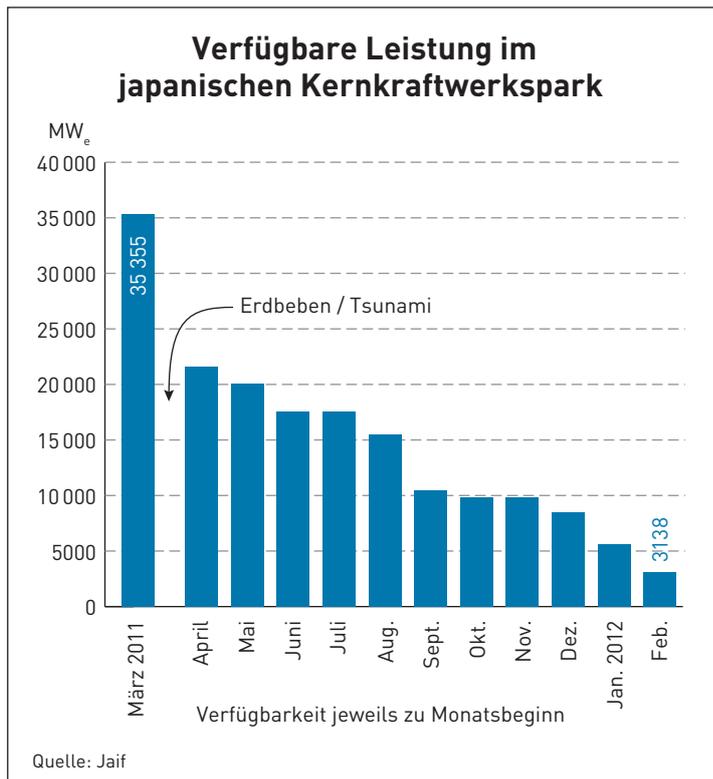
Bis zur Naturkatastrophe vom 11. März 2011 stammten in Japan rund 30% der elektrischen Energie aus Kernkraftwerken. Als Folge der Tsunami wurden vier Reaktorblöcke in Fukushima-Daiichi zerstört. Ein knappes Jahr später stehen von den 50 verbliebenen Kernkraftwerken des Landes nur noch drei in Betrieb. Zwölf Blöcke an der Ostküste wurden auf Anweisung der japanischen Re-

gierung auf unbestimmte Zeit abgeschaltet. Die übrigen gingen nach und nach für die periodische Wartung vom Netz. Die drei verbliebenen Einheiten werden in den kommenden beiden Monaten ebenfalls den Revisionszeitpunkt erreichen. (Am 20. Februar 2012 ist Takahama-3 für geplante Wartungsarbeiten abgestellt worden. Es stehen also nur noch zwei Einheiten in Betrieb. Die Redaktion). Japan steht vor der Herausforderung, die Verbrauchsspitze im kommenden Sommer möglicherweise ohne Kernkraftwerke bewältigen zu müssen.

Stresstest vor Wiederanfahren

«Vor einem Wiederanfahren müssen alle japanischen Kernkraftwerke einen Stresstest analog dem EU-Stresstest durchführen», erklärte Takuya Hattori, Präsident des Japan Atomic Industrial Forum (Jaif) am Rande der diesjährigen Pime-Tagung in Warschau (Public Information Materials Exchange der European Nuclear Society). Die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) werde die Testergebnisse überprüfen. Danach müssten in einem mehrstufigen Verfahren die ab 1. April 2012 reorganisierte Aufsichtsbehörde Nuclear Safety Commission (NSC) – Nachfolgerin der Nuclear and Industrial Safety Agency (Nisa) –, die zuständigen Ministerien und der Premierminister grünes Licht geben. Dieser Prozess benötige Zeit.

Nach Angaben Hattoris haben bis Mitte Februar 2012 ein Drittel der Kernkraftwerke ihren Stresstestbericht bei der Nisa eingereicht. Im Zentrum der Sofortmassnahmen steht der Schutz der Anlagen bei Überschwemmungen wie das Abdichten der sicherheitsrelevanten Gebäude, der Bau von Tsunami-Schutzwänden sowie das Bereitstellen mobiler Notstromaggregate, die auch nach einer schweren Naturkatastrophe die Notstromversorgung der betroffenen Anlagen sicherstellen. Inzwischen haben die ersten zwei Einheiten, Ohi-3 und -4, die Prüfung durch Nisa und IAEO erfolgreich absolviert und das Dossier an die NSC weitergeleitet. →



Am Schluss entscheiden die lokalen Behörden

Die allfällige Freigabe durch die japanische Regierung bedeutet jedoch noch nicht, dass eine Anlage wieder hochgefahren werden dürfe, betonte Hattori. «Das entscheidende letzte Wort hat der Gouverneur der Präfektur, in der das Kernkraftwerk steht. Er kann das Wiederanfahren verhindern, auch wenn die nationalen Behörden zuvor grünes Licht gegeben haben.» Eine Entschädigungspflicht für die privaten Betreibergesellschaften im Fall eines politisch begründeten Neins gebe es nicht. Hattori wollte keine Voraussage wagen, wie die lokalen Behörden entscheiden werden.

Produktionsreserven sind aufgebraucht

Damit steht die Stromversorgung Japans auf dem Messer der Schneide. Stromimporte sind nicht möglich, da der Inselstaat keine Stromverbindungen zu andern Ländern hat. Die Stromversorger sind gezwungen, auf alte, fossil befeuerte Kraftwerke zurückzugreifen, die eigentlich nur zum Abdecken der Lastspitzen dienen. Inzwischen stehen sie zunehmend rund um die Uhr in Betrieb. «In Zeiten des Spitzenbedarfs sind heute 97% unserer Kraftwerkskapazität am Netz», sagte Hattori. «Das ist eine extrem schmale Reserve. Die geringste Betriebsstörung wird so zum Problem.» Und auch fossil befeuerte Kraftwerke müssen von Zeit zu Zeit für Wartungsarbeiten abgestellt werden.

Zwar konnte nach rollenden Black-Outs im Grossraum von Tokio in den Wochen nach dem grossen Erdbeben die Versorgungslage wieder einigermaßen hergestellt werden. Doch bereits im vergangenen Sommer, als die heissfeuchte Witterung den Stromverbrauch der Klimaanlage nach oben trieb, haben laut Hattori Fabriken Werktagsschichten auf das Wochenende verlegt, um die Lastspitzen zu vermindern. Zudem haben die Stromversorger begonnen, zusätzliche Kapazität in Gaskraftwerken aufzubauen. Ob das ausreicht, um die absehbare Verbrauchs-



Jaif-Präsident Takuya Hattori: Stromkrise bedroht Japans Wirtschaft.

Foto: Nuklearforum Schweiz

spitze im kommenden Sommer zu decken, liess Hattori offen. «Die Regierung hat noch nicht entschieden, wie sie die Lage bewältigen will.»

Gasimporte kippen Handelsbilanz

Sichtbar ist hingegen der ökonomische Schaden durch das Abschalten der Kernkraftwerke: Erstmals seit mehr als 30 Jahren verzeichnet Japan ein Aussenhandelsdefizit, mitverursacht durch die massive Steigerung der Importe von Flüssiggas für die Stromproduktion. Der Transport von Flüssiggas auf Schiffen ist teuer, und die japanischen Stromversorger sind zudem an Langfristverträge gebunden, die den Gaspreis an den Ölpreis koppeln. «Die Lage ist inzwischen so schwierig geworden, dass die Gefahr besteht, dass die Industrie Produktionslinien ins Ausland verlegt», warnte Hattori. (M.S., Gespräch mit Jaif-Präsident Takuya Hattori, 13. Februar 2012)

Vereinsmitteilungen

Ankündigung Jahresversammlung

**Freitag, 11. Mai 2012, 10.30 bis 12.30 Uhr
Hotel Bellevue Palace, Bern**

Strom ohne Atom: Wie geht es der «Energiewende»?

Vor rund einem Jahr hat die deutsche Regierung beschlossen, rasch aus der Kernenergie auszusteigen und hat sofort acht Kernreaktoren stillgelegt. Mit Argusaugen beobachtet ganz Europa seither das riesige Feldexperiment namens «Energiewende». Die offizielle Schweiz möchte sich ebenfalls von der Kernenergie verabschieden, wenn auch in gemächlicherem Tempo als unsere deutschen Nachbarn. Unsere Gastreferenten befassen sich mit den Auswirkungen solch umfassender energiepolitischer Weichenstellungen und mit den sich daraus ergebenden neuen Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Gesellschaft.

An der diesjährigen Jahresversammlung des Nuklearforums Schweiz referieren:

- Urs Näf, stellvertretender Leiter des Bereichs Infrastruktur, Energie und Umwelt der economiesuisse
- Michael Siegrist, Professor am Institut für Umweltentscheidungen (IED) an der ETH Zürich
- Ralf Güldner, Präsident des Deutschen Atomforums

An der Veranstaltung willkommen sind Gäste und Mitglieder des Nuklearforums. Die Einladungen werden zwischen Ende März und Mitte April 2012 verschickt. (R.B.)

Publikationen **Faktenblätter**



Bitte senden an:

Nuklearforum Schweiz
Konsumstrasse 20
Postfach 1021
3000 Bern 14

Fax: +41 (0) 31 560 36 59

info@nuklearforum.ch
www.nuklearforum.ch

Online - Bestellung

Auf www.nuklearforum.ch finden Sie unter der Rubrik «Fakten» alle erhältlichen Publikationen des Nuklearforums Schweiz

Anz.	Titel	Preis (CHF)
—	Erdbebensicherheit von Kernkraftwerken Oktober 2011	gratis
—	Robuster Strommix aus Kern- und Wasserkraft Oktober 2011	gratis
—	Uran – Ressource mit Zukunft Februar 2011	gratis
—	Kernkraftwerke der dritten Generation Oktober 2010	gratis
—	Finanzierung der nuklearen Entsorgung August 2010	gratis
—	Ökobilanz der Kernenergie November 2009	gratis
—	Kernenergiehaftung Juni 2008	gratis
—	Kernfusion – eine Energieoption für die Zukunft Dezember 2006	gratis
—	EPR: Erfahrung und Innovation Juli 2006	gratis

Bei grossen Bestellungen, insbesondere ins Ausland, werden die Versandkosten in Rechnung gestellt.

Firma _____

Adresse _____

Datum _____ Unterschrift _____

Billiges Argument

Am 27. Februar 2012 veröffentlichte die Schweizerische Energiestiftung (SES) ihre «Stellungnahme zum Konzept der Energieforschung des Bundes 2013–2016». Grundsätzlich anerkenne man die Stossrichtung des neuen Konzepts, heisst es im Lead der dazugehörigen Medienmitteilung. «Unverständlich ist jedoch die Nuklearforschung im Bereich neuer Reaktoren», so die SES weiter. «Wird diese gestrichen, so reicht das vorhandene Geld. Prinzipiell braucht es nicht mehr Forschung, sondern mehr Umsetzung!»

Wofür das vorhandene Geld genau reichen soll, erfährt die Leserschaft nicht. Es kann davon ausgegangen werden, dass es um den Ersatz der Kernenergie zur Erzeugung unserer Elektrizität geht. Reicht dafür das Geld, dass man bei einem Verzicht auf die Nuklearforschung zur Verfügung hätte? In der unmittelbaren Vergangenheit flossen jährlich rund 50 Millionen Franken in die Kernenergieforschung insgesamt – das umfasst Kerntechnik, nukleare Sicherheit, Radioaktive Abfälle, Fusionstechnologie sowie Plasmaphysik – und nicht nur im «Bereich neuer Reaktoren».

Ein stereotypes und im wahrsten Sinn des Wortes billiges Argument der SES also. Mittlerweile zeichnet sich ab, dass die Abkehr von der Kernenergie rasch einmal in die zig-Milliarden gehen wird. Zwar liefern die Befürworter einer Energiewende dazu noch keine konkreten Zahlen. Deutschland hat verschiedenen Quellen zufolge alleine für die Solarförderung schon weit über 100 Milliarden Euro ausgegeben. Unlängst hat Berlin jedoch realisiert, dass sich diese Subventionen nicht auszahlen, und drastische Kürzungen beschlossen.

Da drängt sich die Frage auf, was die SES konkret mit ihrer Forderung nach «mehr Umsetzung» statt Forschung meint. Doch nicht etwa Subventionen für alternative Energiequellen wie die Photovoltaik? (M.Re.)

Jahresversammlung des Nuklearforums Schweiz

«Strom ohne Atom:
Wie geht es der <Energiewende>?»
11. Mai 2012, 10.30 Uhr bis 12.30 Uhr
mit anschliessendem Stehlunch,
Hotel Bellevue Palace, Bern



Foto: Hotel Bellevue Palace Bern

Dossier-Update: Fukushima – Analyse und Lehren

Unser Dossier «Fukushima – Analyse und Lehren» ist umfassend überarbeitet worden. Es fasst die Erkenntnisse der japanischen Regierung zusammen und setzt sie in Relation zur Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke. Das Dossier ist diesem Bulletin beigelegt. Zudem finden Sie weitere Informationen zum Reaktorunfall online.



Foto: Gunnar Pippel

www.studio235.ch

Der Fachverband Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) hat seine neue Informationsplattform studio235.ch aufgeschaltet. Die Plattform will Lehrpersonen in Mittel- und Berufsschulen Informationen aus erster Hand aus dem weiten Feld der nuklearen Berufspraxis und Wissenschaft vermitteln sowie auf die vielfältigen Angebote anderer Organisationen hinweisen.

SGK-Grundlagenseminar

Die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) bietet vom 9. bis 11. Oktober 2012 in Magglingen zum vierten Mal ein Grundlagenseminar zur Kernenergie an. Zu den behandelten Themenblöcken Energie, Kernenergie, Brennstoff, Sicherheit und Öffentlichkeit gehört auch eine Führung durch das Kernkraftwerk Mühleberg. Mehr Informationen finden Sie unter www.kernfachleute.ch.



Foto: SGK

E-Bulletin-Newsletter

Woche für Woche umfassend informiert sein: Abonnieren Sie unseren E-Bulletin-Newsletter, den Sie nach Ihren Bedürfnissen zusammenstellen können. Der Newsletter wird jeweils am Mittwoch direkt in Ihre Mailbox zugestellt.



Foto: Michele Perbellini