

Bulletin 6

Dezember 2013

Grossbritannien treibt Kernenergie voran

Seite 10



Interview mit
ENS-Präsident
Marco Streit
Seite 4

Mühleberg geht
vorzeitig vom Netz
Seiten 7 + 15

Pandora's Promise
von Robert Stone
auf iTunes
Seite 23

Editorial	3	Kolumne	21
Energiepolitik – Machen statt Regulieren und Subventionieren	3	Arnolds Wirtschaftsblick	21
Forum	4	Hoppla!	22
Kernenergie in Europa ein Thema – Interview mit Marco Streit	4	Wir haben's ja gesagt...	22
Hintergrundinformationen	7	In eigener Sache	23
BKW-Entscheid: Mühleberg geht 2019 vom Netz	7	Grüne Argumente für die Kernenergie	23
«The next generation of nuclear power in Britain»	10	Deutsche Energiewende: nicht zur Nachahmung empfohlen	24
Der Flüssigsalzreaktor – ein Blick zurück	13	Neue Bücher	25
Medienschau	15	Stelleninserate	26–27
Reaktionen zum BKW-Entscheid	15	Pinnwand	28
Fenster zum E-Bulletin	17		
Schweiz	17		
International	18		

Impressum

Redaktion:

Marie-France Aepli Elsenbeer (M.A., Chefredaktorin);
Beat Bechtold (B.B.); Max Brugger (M.B.); Dr. Peter Bucher (P.B.);
Matthias Rey (M.Re.); Dr. Michael Schorer (M.S.);
Daniela Stebler (D.S.)

Herausgeber:

Corina Eichenberger, Präsidentin
Beat Bechtold, 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 6-mal jährlich.

Copyright 2013 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: EDF Energy

Christian Wasserfallen

Nationalrat FDP, Die Liberalen



Energiepolitik – machen statt regulieren und subventionieren

Nicht jene, die laut nach Subventionen und Regulierungen schreien, sind ökologischer als die anderen. Im Gegenteil: Jene Kräfte, die den Infrastrukturausbau im Energiebereich wie bei den Netzen und den Wasserkraftwerken vor Ort ermöglichen, handeln am konstruktivsten. Auch Verbote gegen einzelne Technologien sind zu verwerfen. Heute wird leider generell viel über Regulierungen und Subventionen diskutiert, aber gleichzeitig werden konkrete Projekte seit zig Jahren behindert.

Darum ist heute endlich Machen angesagt: Meine elf «**ON**» und vier «**OFF**» in der Energiepolitik:

1. **ON:** Vollständige Strommarktliberalisierung vollziehen
2. **ON:** Vorteilhaftes EU-Stromhandelsabkommen mit Anerkennung der Schweizer Wasserkraft abschliessen
3. **ON:** «Nationales Interesse» für Produktionsanlagen der erneuerbaren Energien einführen
4. **ON:** Einsprachenflut reduzieren und schnellere Bewilligungen für erneuerbare Energien verwirklichen
5. **ON:** Stromproduktion aus Wasserkraft insbesondere an bestehenden Orten deutlich ausbauen
6. **ON:** Aufbau von Stromspeichern mit neuen marktwirtschaftlichen Instrumenten sichern
7. **ON:** Strombörse Schweiz für nationalen Stromhandel einrichten
8. **ON:** Stromnetzausbau hinsichtlich Bewilligungen und Einsprachen erleichtern
9. **ON:** Energieeffizienzmassnahmen im Gebäudebereich anreizen und Kostenbeteiligung der Mieter klären
10. **ON:** Energieagentur der Wirtschaft für die Energieeffizienz in der Wirtschaft stärken

11. **ON:** Investitionssicherheit für fossile Kraftwerke (WKK und GuD) erhöhen

1. **OFF:** Technologie- und Denkverbot für Kernkraftwerke verhindern (und damit Zugang zu Fachkräften im Inland sichern)
2. **OFF:** Subventionen wie die KEV abschaffen und keine neuen einführen
3. **OFF:** Massive Markteingriffe wie Energieeffizienzvorgaben (weisse Zertifikate) für Energieversorger vermeiden
4. **OFF:** Auf die Einführung von neuen Lenkungsabgaben verzichten

In diesem Sinne erwarte ich von der Bundespolitik ein deutliches Zeichen in Richtung Umsetzung sowie den Infrastrukturausbau im Energiebereich statt den Einstieg in ein Dickicht an Regulierungen. Es ist alles daranzusetzen, dass die Energieversorgungsunternehmen endlich gesicherte Rahmenbedingungen erhalten, um grosse Investitionen zu tätigen. Leider stellt die aktuelle Energiestrategie 2050 mehr Fragen als sie beantwortet – das ist dringend zu korrigieren. Schliesslich sollte sich auch einmal das Volk dazu äussern können, wie das in der Schweiz bei grossen politischen Projekten üblich ist. Das schafft Klarheit und Verbindlichkeit, was allen zugutekommt.

Interview mit Marco Streit

ENS-Präsident



Interview: Max Brugger

Kernenergie in Europa ein Thema

Die European Nuclear Society (ENS) vereint 22 nationale Kernenergieorganisationen aus Europa sowie Israel und zählt über 50 Firmenmitglieder, sogenannte Corporate Members. Die Gesellschaft koordiniert die Aktivitäten der nationalen Verbände auf internationaler Ebene und fördert den Austausch zwischen Wissenschaftlern und Ingenieuren verschiedenster Länder. Das Nuklearforum Schweiz hat sich mit dem amtierenden ENS-Präsidenten Marco Streit über die Situation in Europa und die Zukunft der ENS unterhalten.

Nuklearforum Schweiz: Sie haben vor zwei Jahren das Amt des ENS-Präsidenten übernommen. Ihre Amtszeit geht dieses Jahr regulär zu Ende. Was hat Sie in dieser Zeit beschäftigt?

Marco Streit: Die finanzielle Stabilisierung stand und steht bei der ENS unter anderem im Fokus. Denn die Wirtschaftskrise zog nicht unbemerkt an der ENS vorbei und die schwierigen Verhältnisse im Strommarkt machen sich ebenfalls bemerkbar. So hat die ENS Corporate Members verloren oder bestehende haben fusioniert. Es ist uns jedoch gelungen, die Finanzen wieder auf stabile Beine zu stellen.

Wie weit hat der Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi die Tätigkeiten der ENS beeinflusst?

Die ENS hatte den Reaktorunfall von Japan am Rand zu spüren bekommen, da speziell die deutsche Kerntechnische Gesellschaft und deutsche Stromunternehmen aufgrund des Ausstiegsentscheids der Bundesregierung ihre Aktivitäten in der ENS redimensioniert haben. Zu bemerken ist, dass auch die Betreiberin des japanischen Kernkraftwerks Fukushima-Daiichi ein Corporate Member bei der ENS war. Das Unternehmen kündigte jedoch seine Mitgliedschaft nach dem Reaktorunfall. Anders als im deutschsprachigen Raum war Fukushima-Daiichi für die ENS nicht «das» Thema.

Die Kerntechnikbranche ist nach Fukushima unter Druck geraten. Findet die Branche generell noch genügend Nachwuchskräfte?

Vorderhand ja. Das zeigt der Erfolg unseres Career Event, den wir bei der letzten European Nuclear Conference im Dezember 2012 in Manchester, Grossbritannien, zum ersten Mal durchführten. Junge Fachkräfte und Studenten nutzten die Möglichkeit, vor Ort mit potenziellen Arbeitgebern direkt in Kontakt zu treten und Gespräche zu führen. Wir planen, diese Plattform deshalb wieder anzubieten.

Auch wenn die Betrachtung einiger europäischer Länder einen anderen Schluss vermuten lässt, befindet sich die Kernenergie in Europa in der Renaissance. In Osteuropa werden Neubaupläne vorangetrieben oder haben Bauarbeiten bereits begonnen. Auch Grossbritannien ist bekanntlich auf dem Wiedereinstiegs-pfad. Das Land ist daran, nach Beendigung des letzten Bauprojekts Sizewell-B im Jahr 1995 diesen Industriezweig wieder aufzubauen. Schätzungen zufolge werden dazu rund 20'000 Nachwuchskräfte benötigt.

Der Rat der EU erkannte vor rund fünf Jahren, dass in Europa Anstrengungen zur Ausbildung und zum Wissenserhalt in der Kerntechnik unternommen werden müssen. Als Folge davon wurde das European Human



Die ENS organisiert jedes Jahr die Tagung Pime (Public Information Materials Exchange). 2013 fand sie in Zürich statt.

Foto: ENS

Resources Observatory for the Nuclear Energy Sector (EHRO-N) ins Leben gerufen, das auch von der ENS aktiv unterstützt wird.

Welche Themen beschäftigen die ENS zurzeit und wohin will die ENS gehen?

Wir diskutieren neue Ideen, wie wir unseren Service für die Mitglieder verbessern können. Der Career Event ist ein praktisches Beispiel dazu. Was uns in Zukunft sicherlich noch beschäftigen wird, ist, die Finanzsituation der ENS weiter zu stabilisieren. Und natürlich wollen wir den hohen Standard unserer Konferenzen aufrechterhalten. Schliesslich ist die ENS «die» europäische Konferenzorganisation für Kernenergie.

Welchen Nutzen bietet die ENS ihren Mitgliedern?

Weiterbildung und Networking. Die ENS organisiert Konferenzen zu Themen wie Brennstoff, Forschungsreaktoren, Kommunikation und Sicherheit. Mitglieder können sich in ausgewählten Gebieten weiterbilden und mit Kollegen austauschen. Auch nicht energetische kerntechnische Anwendungen wie die Strahlentherapie werden bei der ENS behandelt. Wir sind in der komfor-

tablen Situation, dass wir in Europa auf eine breite Wissensbasis zurückgreifen können. Die Möglichkeiten zum Networking werden meiner Ansicht nach aber noch zu wenig von den Mitgliedern genutzt.

Tritt die ENS auch mit der Bevölkerung in Kontakt?

Unser Portal zur Öffentlichkeit ist unsere Website www.euronuclear.org.

Wie ist die Schweiz in der ENS vertreten?

Die Schweiz ist mit sechs Unternehmen (AF-Consult, Alpiq, Axpo, BKW, Kernkraftwerk Gösgen und Kernkraftwerk Leibstadt) und dem Paul Scherrer Institut das Land mit den meisten Corporate Members. Und natürlich ist die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) Mitglied bei der ENS. Die Schweiz verfügt aufgrund ihrer Mitgliederanzahl zwar nicht über viele Stimmen. Ihre Meinung nimmt in der ENS aber einen hohen Stellenwert ein.

Dazu muss man wissen, dass die ENS 1975 in der Schweiz gegründet wurde. Es ist deshalb wenig verwunderlich, dass die ENS zum Foratom – der Dach-

organisation der europäischen Atomforen – in einem ähnlichen Verhältnis steht wie die SGK zum Nuklearforum Schweiz.

Sind Veranstaltungen in der Schweiz geplant?

Die nächste ENS-Veranstaltung in der Schweiz wird die TopFuel 2015 sein, wo sich im September 2015 in Zürich Spezialisten zum Austausch neuester Erkenntnisse und

Errungenschaften im Brennstoffmanagement treffen werden. Die TopFuel wird im Anschluss an die diesjährige Pime die zweite grosse ENS-Veranstaltung in der Schweiz innerhalb kurzer Zeit sein, denn im Februar 2013 hatte die SGK die Ehre, Gastgeberin der 25. internationalen Konferenz der Kommunikationsverantwortlichen der Nuklearbranche (Pime) zu sein.

Marco Streit studierte Chemie an der Universität Basel und arbeitet derzeit am Paul Scherrer Institut (PSI) als Qualitätsmanager. Streit trat 2003 dem Vorstand der SGK Young Generation (YG) bei. 2007 wurde er in den SGK-Vorstand aufgenommen und übernahm 2013 das SGK-Präsidium. Auf europäischer Ebene vertrat er von 2005 bis 2008 die SGK YG im Vorstand des European Nuclear Society Young Generation Network (ENS YGN). 2008 trat er dem Vorstand der ENS bei. Ende 2011 wählte ihn deren Generalversammlung zum Präsidenten für die Periode 2012/2013. Streit ist seit der Gründung der ENS 1975 der zweite ENS-Präsident aus der Schweiz. Der erste ENS-Präsident war der Schweizer Alain Colomb.

BKW-Entscheid: Mühleberg geht 2019 vom Netz

Die BKW AG hat entschieden, das Kernkraftwerk Mühleberg (KKM) – unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen – noch bis ins Jahr 2019 zu betreiben und dann endgültig vom Netz zu nehmen. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) erwartet nun, dass die BKW einen neuen Nachrüstplan für die Restlaufzeit einreicht und die Stilllegung des Kernkraftwerks vorbereitet. Zudem muss die BKW in der verbleibenden Laufzeit in die Sicherheit von Mühleberg investieren.

Die BKW prüfte in den vergangenen Monaten verschiedene Szenarien zur Zukunft und zum Weiterbetrieb des KKM. Sie hat nun beschlossen, Mühleberg bis ins Jahr 2019 unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen weiterzubetreiben und anschliessend endgültig vom Netz zu nehmen. Bei ihrem unternehmerischen Entscheid habe sie sämtliche bekannten technischen, wirtschaftlichen, regulatorischen und politischen Aspekte mitberücksichtigt, erklärte das Unternehmen. Der Verzicht auf die Investitionen für einen Langzeitbetrieb reduziere das unternehmerische Risiko wesentlich und unterstütze einen verstärkten Ausbau der Wasserkraft sowie der Windenergie im In- und Ausland und auch Investitionen in neue, innovative Produkte und Dienstleistungen.

Die BKW plant, bis zur Stilllegung in sechs Jahren im KKM verschiedene Nachrüstprojekte umzusetzen und insgesamt rund CHF 200 Mio. für Betrieb und Instandhaltung zu investieren. Darin inbegriffen seien ausserordentliche Nachrüstmassnahmen von rund CHF 15 Mio., so die Verbesserung der Brennelement-Lagerbeckenkühlung und der Kühlwasserversorgung. Für diese hat die BKW anstelle des Baus einer Saanelitung ein einfacheres, sicherheitstechnisch jedoch vergleichbares Konzept ins Auge gefasst. Weiter solle die Verstärkung des Wohlensee-Staudamms fortgesetzt werden, da sie von allen untersuchten Massnahmen den grössten Sicherheitsgewinn bringe. Die BKW hält damit nach eigenen Angaben die gesetzlichen Sicherheitsanforderungen nicht nur ein, sondern übertrifft die vom Ensi geforderte Sicherheitsmarge.

Die Investitionen für einen Langzeitbetrieb über 2019 hinaus hätten gemäss BKW hohe Kosten zur Folge, deren Amortisation in der Restlaufzeit unter den gegebenen wirtschaftlichen, regulatorischen und politischen Rahmenbedingungen zu unsicher wäre. Die BKW rechnet mittelfristig mit weiteren, gegenwärtig noch

undefinierten und nicht quantifizierbaren technischen, wirtschaftlichen und politischen Unwägbarkeiten, welche die wirtschaftlichen Risiken eines Langzeitbetriebs zusätzlich erhöhen würden. Der Verzicht setze bei der BKW finanzielle Mittel frei und erlaube es ihr, gemäss ihrer Konzernstrategie verstärkt in neue, alternative Produktionskapazitäten sowie in innovative Produkte und Energiedienstleistungen zu investieren.

Kompensation durch Importe

Suzanne Thoma, CEO der BKW, erklärte die schwierigen Umstände, mit denen das Stromversorgungsunternehmen zu kämpfen hat: «Die tiefen Strompreise mit unklaren Aussichten auf eine Erholung erschweren generell Investitionen in Produktionskapazitäten.» Dies führe dazu, dass auch weniger umstrittene Investitionen – wie zum Beispiel in die Wasserkraft – heute einen schweren Stand haben. Die BKW ist davon überzeugt, dass der jährliche Produktionswegfall des KKM von rund 3 TWh bis 2019 und darüber hinaus nicht durch schweizerische Eigenproduktion ersetzt werden kann. Der Zubau neuer Kapazitäten sei in der Schweiz aus verschiedenen Gründen zurzeit nur sehr beschränkt möglich.

Die BKW-Gruppe erzeugte und beschaffte 2012 total rund 20 TWh elektrische Energie. Der Anteil der Kernenergie betrug einschliesslich Bezugsverträgen knapp 30%. Die Hälfte dieses Anteils stammte vom KKM. Die Wasserkraft war im Portfolio der BKW mit rund einem Fünftel vertreten. Thermische Kraftwerke und neue erneuerbare Energien machten mit 2,4% beziehungsweise 3,0% im vergangenen Jahr nur einen geringen Anteil aus. Rund 9 TWh (46%) wickelte die BKW über Handel und Rücklieferungen ab.

Bis zum Betriebsende 2019 sollen sämtliche Mitarbeitende des KKM in der Anlage weiterbeschäftigt werden. Es sind keine betrieblichen Entlassungen vorge-



Suzanne Thoma, CEO der BKW, stellte an der Medienkonferenz vom 30. Oktober 2013 klar, dass der Produktionswegfall aus Mühleberg nicht durch Zubau neuer Stromerzeugungsanlagen in der Schweiz gedeckt werden kann. Vielmehr werde die Auslandsabhängigkeit der Schweiz in Form zusätzlicher Stromimporte aus ausländischen Kernanlagen und fossilen Kraftwerken steigen.

Foto: Nuklearforum Schweiz

sehen, so Thoma weiter. Primäres Ziel sei es vielmehr, die heute in Mühleberg tätigen Spezialisten und Fachkräfte für die restlichen Betriebsjahre und auch für den Nachbetrieb sowie die Stilllegung zu halten.

Ensi fordert hohe Sicherheit bis zum letzten Betriebstag

Die BKW müsse auch in der verbleibenden Laufzeit in die Sicherheit des KKM investieren, betonte Ensi-Direktor Hans Wanner. Das Ensi forderte in einer Verfügung vom 14. November 2013 dementsprechende Massnahmen, um die Sicherheitsmarge bis zum letzten Betriebstag hoch zu halten. Das Ensi hatte zuvor die Entwicklung der Sicherheitsmarge unter der neuen Ausgangslage überprüft. «Die meisten Forderungen bleiben gegenüber jenen aus der letztjährigen Stellungnahme zum unbefristeten Langzeitbetrieb unverändert bestehen», fasste Georg Schwarz, Leiter des Aufsichtsbereichs Kernkraftwerke, die Verfügung zusammen. «Bei den Übrigen definieren die ursprünglichen Forderungen grundsätzlich das Sicherheitsniveau, das weiterhin anzustreben ist», erklärte er weiter.

Fünf der 18 Forderungen der Ensi-Verfügung muss die BKW bis Ende dieses Jahres umgesetzt haben, weitere elf im kommenden Jahr. Mit der verkürzten Laufzeit hätten sich gegenüber dem unbefristeten Langzeit-

betrieb die Voraussetzungen geändert. Verschiedene Massnahmen, die für den unbefristeten Langzeitbetrieb vorgesehen sind, können erst bis 2017 realisiert werden. Diese würden somit bei einer Abschaltung 2019 nur zwei Jahre zum Tragen kommen. Es sind dies die Stabilisierungsmassnahmen für den Kernmantel, die Verwirklichung der zusätzlichen erdbebenfesten und überflutungssicheren, von der Aare unabhängigen Kühlwasserversorgung (Programm Diwanas) und die Realisierung eines erdbebenfesten und überflutungssicheren Brennelementbecken-Kühlsystems sowie eines zusätzlichen Nachwärmeabfuhrsystems.

Für diese Nachrüstungen habe die BKW die Möglichkeit, neue Konzepte einzureichen. Abweichungen von den ursprünglichen Forderungen des Ensi für den unbefristeten Langzeitbetrieb seien aber mit einer Bedingung verknüpft: Die alternativen Massnahmen müssten die nötige Sicherheit gewährleisten. Dies müsse die BKW in ihren Konzepten aufzeigen, die sie bis Ende Juni 2014 einzureichen habe. «Erst aufgrund dieser Konzepte werden wir entscheiden können, ob die vorgeschlagenen Massnahmen für den Weiterbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg bis 2019 genügen», stellte Hans Wanner klar.

Geordnete Stilllegung vorbereiten

Eine weitere zentrale Forderung an die BKW betrifft die Zeit nach der Ausserbetriebnahme. Auch beim Übergang vom Betrieb in den Nachbetrieb müsse ein hohes Mass an Sicherheit gewährleistet sein, so das Ensi. Die BKW habe deshalb bis Ende 2014 unter anderem aufzuzeigen, welche sicherheitsrelevanten Systeme und Anlagenteile für die Nachbetriebs- und die daran anschliessende Stilllegungsphase noch benötigt oder angepasst würden. Dabei müssten auch die Nachrüstmassnahmen berücksichtigt werden, die bis zur Ausserbetriebnahme umgesetzt werden. Weiter fordert das Ensi, dass die BKW die Art und den Umfang der Arbeiten darstellt und einen zeitlichen Ablauf vorlegt. Zudem müsse sie zeigen, wie viel radioaktiver Abfall und nicht kontaminiertes Material während der Restlaufzeit und der Nachbetriebsphase anfallt.

Jahreslanges Gerangel um unbefristete Betriebsbewilligung

Die BKW betreibt das KKM seit 1972. Die Betriebsbewilligung war von Beginn weg befristet und letztmals bis zum 31. Dezember 2012 verlängert worden. Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Uvek) hob die Befristung mit Entscheid vom 17. Dezember 2009 auf. Diesen Entscheid fochten mehrere Personen an. →

Das Bundesverwaltungsgericht (BVGer) hiess die Beschwerde am 1. März 2012 teilweise gut und hob damit den Verwaltungsentscheid des Uvek auf. Das BVGer verfügte, dass das Kernkraftwerk «aus Sicherheitsgründen» vorerst nur bis zum 28. Juni 2013 weiter betrieben werden dürfe. Zudem forderte es die BKW auf, dem Uvek ein Gesuch für den Weiterbetrieb zusammen mit einem umfassenden Instandhaltungskonzept für den Langfristbetrieb des Kernkraftwerks einzurei-



Gemäss Ensi erfüllt das Kernkraftwerk Mühleberg heute die gesetzlichen Mindestanforderungen und verfügt darüber hinaus über eine Sicherheitsmarge. Das Ensi wird nach eigenen Angaben darauf bestehen, dass diese Marge bis zum letzten Betriebstag 2019 aufrechterhalten und damit deutlich über den gesetzlichen Ausserbetriebnahmekriterien bleibt.

Foto: Nuklearforum Schweiz

chen. Begründet wurde der Entscheid mit Sicherheitsbedenken in Bezug auf den Kernmantel, die Kühlung und die möglichen Erdbebenrisiken. Gegen das Urteil des BVGer führten sowohl die BKW wie auch das Uvek Beschwerde beim Bundesgericht (BGer). Während die BKW das Schwergewicht auf die neue Befristung legte, deren Festsetzung sie als rechtswidrig und willkürlich bezeichnete, war für das Uvek vor allem der institutionelle Aspekt wesentlich: Das Urteil des BVGer setze sich über die vom Gesetzgeber gewollte und institutionalisierte Aufgabenverteilung zwischen der Verwaltung (Bundesamt für Energie, Uvek) und der Aufsichtsbehörde – dem Ensi – hinweg.

Am 9. August 2012 reichte die BKW die geforderten Unterlagen ein. Das Ensi hiess Ende Dezember 2012 die eingereichten Nachweise zum Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks gut, forderte jedoch für den Weiterbetrieb über das Jahr 2017 hinaus die Umsetzung umfassender Nachrüstmassnahmen. Das Ensi verlangte zudem bis zum 30. Juni 2013 die Einreichung einer verbindlichen Umsetzungsplanung für die Nachrüstprojekte.

Ende März 2013 hiess das BGer die Beschwerden der BKW und des Uvek vollumfänglich gut. Damit verfügt das Kernkraftwerk Mühleberg definitiv über eine unbefristete Betriebsbewilligung und die Gleichbehandlung mit den anderen schweizerischen Kernkraftwerken war hergestellt. Mit dem Entscheid, Mühleberg 2019 endgültig stillzulegen, verzichtet die BKW auf einen unbefristeten Langzeitbetrieb. (M.A. nach BKW, und Ensi, verschiedene Medienmitteilungen)

Volksinitiative «Mühleberg vom Netz»

Die am 10. Februar 2012 eingereichte Verfassungsinitiative «Mühleberg vom Netz» verlangt, dass der Kanton Bern als Mehrheitsaktionär der BKW dafür sorgt, dass das KKM sofort ausser Betrieb genommen wird. Laut einem Rechtsgutachten des Regierungsrats drohen Schadenersatzklagen von privaten BKW-Aktionären, sollte der Kanton die vorzeitige Abschaltung verfügen. Das war mit ein Grund, weshalb der Grosse Rat mit 97 zu 47 Stimmen bei zwei Enthaltungen die Initiative zur Ablehnung empfahl. Dem Gegenvorschlag des Regierungsrates erteilte der Grosse Rat in der Novembersession ebenfalls eine Absage, sodass das Berner Stimmvolk 2014 nur über die Verfassungsinitiative abstimmen wird.

«The next generation of nuclear power in Britain»

In Grossbritannien wird die nukleare Renaissance eingeleitet. Die britische Regierung spricht vom Beginn eines nationalen Energieprojektes mit grünem Strommix – unter Einbezug der Kernenergie. In Zusammenarbeit mit ausländischen Investoren soll am Standort Hinkley Point C das erste neue Kernkraftwerk auf britischem Boden seit 1995 gebaut werden.

Die Debatte über die Energiepolitik in der Schweiz ist geprägt von ideologischen Argumenten, subventionierten Luftschlössern und staatlicher Bevormundung. Ganz im Gegenteil dazu Grossbritannien, wo die Regierung kürzlich den Weg geebnet hat, damit in Kerntechnik investiert wird. Ein Blick rund um den Globus zeigt, dass auch anderswo Investitionen getätigt werden oder geplant sind. Wie die aktuellen Neubauprojekte zeigen, ist der Energiehunger in weiten Teilen der Welt noch lange nicht gestillt: Weltweit befinden sich gegenwärtig 72 Kernkraftwerke in Bau und rund 170 in Planung. Zwei dieser geplanten Neubauprojekte sind Druckwasserreaktoren des Typs EPR der französischen Groupe Areva mit einer Gesamtleistung von 3200 MW am Standort Hinkley Point C südwestlich von Bristol in der englischen Grafschaft Somerset.

Teil des nationalen Energieprojektes

Mit dem Bauprojekt Hinkley Point C handelt es sich um das erste Neubauprojekt in Europa seit dem Unglück in Fukushima 2011. Das Department of Energy and Climate Change (DECC) erteilte zudem die erste Baubewilligung für ein Kernkraftwerk in Grossbritannien seit Sizewell B, das 1995 in Betrieb ging. Im Oktober 2013 hatte der britische Premierminister David Cameron im Hinblick auf diesen Investitionsvertrag von einer neuen Generation zukunftsweisender Nukleartechnik gesprochen. Damit soll in Grossbritannien ein Beitrag zur Versorgungssicherheit während 60 Jahren geleistet werden. Aber auch die Verringerung der CO₂-Emissionen sowie die Senkung der Energiekosten für die Konsumenten werden als Hauptargumente der britischen Regierung angeführt – mit dem Zuspruch der oppositionellen Labour-Partei und der Gewerkschaften. Die Labour-Partei bezeichnete in einer Stellungnahme die Kernenergie als «nicht die einzige Antwort – aber sie ist ein wichtiger Teil unserer Zukunft». Ausserdem hat Cameron angekündigt, bis zu zehn neue Kernkraftwerke bauen zu wollen. Es sei zudem ausdrücklich erwünscht, dass sich ausländische Partner an diesen Projekten beteiligen. Gegenwärtig stehen in

Grossbritannien 16 Kernkraftwerkseinheiten in Betrieb, die mehrheitlich in rund zehn Jahren stillgelegt werden sollen. Mit dem Neubauprojekt Hinkley Point C wird das Verfahren für die Ersetzung der bestehenden Kernkraftwerke lanciert.

Massive Investitionen

Die geplanten Investitionen am Standort Hinkley Point C werden während den nächsten neun Jahren auf GBP 16 Mrd. (CHF 24 Mrd.) geschätzt. Das sind die enormen direkten und unmittelbaren volkswirtschaftlichen Effekte, die das Projekt auf Beschäftigung und Wertschöpfung auslöst. Gemäss dem britischen Energieministerium sollen von mehr als der Hälfte (57%) der direkten Investitionen die einheimischen Unternehmen profitieren. Weitere volkswirtschaftliche Impulse werden indirekt durch die Berücksichtigung der regionalen Zulieferer generiert. Dazu kommen nicht quantifizierbare Konsumausgaben und Steuereinnahmen (induzierte Effekte), die ebenfalls zu einer Gesamtschau der volkswirtschaftlichen Auswirkungen gehören. Auch die Anzahl der entstehenden Arbeitsplätze ist eindrucklich. So werden für die Errichtung der gesamten Infrastruktur insgesamt 25'000 Arbeitsplätze geschaffen. Während der intensivsten Bauphase wird mit 5600 Arbeitern auf der Baustelle gerechnet. Für den Betrieb und den Unterhalt sollen nach der Anfangsphase 900 Arbeitsplätze langfristig geschaffen werden – während der Laufzeit von 60 Jahren.

Gemischtes Konsortium

Die britische Regierung begrüsst ausdrücklich die Beteiligung der ausländischen Investoren an diesem nationalen Energieprojekt. Die Verantwortung für das Neubauprojekt Hinkley Point C trägt der französische Energiekonzern Electricité de France (EDF) zusammen mit ihren Investitionspartnern. Laut gegenwärtigem Stand wird die EDF einen Anteil von 45 bis 50% übernehmen. Weitere Partner sind die Groupe Areva (10%) sowie die chinesischen Unternehmen China General Nuclear Corporation (CGN) und China National Nuclear



Premierminister David Cameron spricht zur Belegschaft des Kernkraftwerks Hinkley Point B anlässlich seines Besuches am Standort des bewilligten Kernkraftwerks Hinkley Point C.

Foto: DECC

Corporation (CNNC), die sich zusammen mit 30 bis 40% am Projekt beteiligen wollen. Weitere Investorengespräche führt die EDF noch. Damit wird zum ersten Mal in der Geschichte Grossbritanniens die Finanzierung eines Neubauprojektes in der Kernenergie ohne Staatsgelder realisiert. Mit dem Investitionsvertrag wurde auch der Ausübungspreis (strike price) der dann zumal produzierten elektrischen Energie mittels eines Differenzkontraktes (contract for difference) definiert.

Staatliche Garantien und die EU-Kommission

Um die Finanzierungskosten tief zu halten, wurde dem Investorenkonsortium eine staatliche Kreditgarantie in der Höhe von GBP 10 Mrd. (CHF 14,8 Mrd.) gewährt. Den Investoren werden zudem für entgangene Gewinne entschädigt, falls die Regierung beispielsweise aus politischen Gründen die Stilllegung von Hinkley Point C anordnet. Die Detailberatungen zum Investitionsvertrag zwischen der britischen Regierung und der EDF sind noch im Gang. Die EDF will den definitiven Inves-

titionsentscheid jedoch erst fällen, wenn die EU-Kommission ihre Zustimmung erteilt hat. Die britische Regierung hofft, dass der Vertrag noch von der gegenwärtigen EU-Kommission geprüft wird und das Geschäft nicht an die neue Kommission übertragen wird.

Stabile Preise durch Differenzkontrakt

Das Kernkraftwerk soll unter dem Differenzkontrakt bei seiner Inbetriebnahme in rund zehn Jahren zu stabilen und vorhersehbaren Preisen elektrische Energie produzieren. Der Differenzkontrakt ist ein Ausgleichsgeschäft zwischen Kauf- und Verkaufspreis (oder umgekehrt) eines Wertes. Konkret zahlen die Verbraucher die Differenz, wenn der Marktpreis für die Stromerzeugung unter einen bestimmten Ausübungspreis fällt. Liegt der Marktpreis darüber, übernehmen die Stromproduzenten die Differenz. Das Ausgleichsgeschäft gilt für eine Dauer von 35 Jahren ab der Inbetriebnahme, wobei der Inflationsausgleich aufgerechnet wird. →



Die Vereinbarung zwischen der britischen Regierung und der französischen EDF ebnet den Weg zum Bau des ersten Kernkraftwerks in Grossbritannien seit 1995 (Fotomontage von Hinkley Point C),

Foto: DECC

Zwei verschiedene Ausübungspreise

Ein wichtiger Bestandteil der Übereinkunft zwischen der Regierung und der EDF war die Aushandlung des Ausübungspreises. Dieser wurde schliesslich auf GBP 92,50 (CHF 137) je MWh festgelegt. Sollte sich die EDF dazu entscheiden, ihr zweites EPR-Neubauprojekt – Sizewell C an der Ostküste Englands – ebenfalls umzusetzen, fällt der Ausübungspreis je MWh für Hinkley Point C auf GBP 89,50 (CHF 132,50). Begründet wird der Preisabschlag dadurch, dass Synergien und Erfahrungen von Hinkley Point C beim Bau von Sizewell C ein-

fließen, was zu Kostenreduktionen führt. Diese sollen mit dem tieferen Ausübungspreis an Hinkley Point C transferiert und somit an die Stromkonsumenten weitergegeben werden. Die EDF ist zudem gewillt, allfällige Einsparungen beim Bau von Hinkley Point C über einen tieferen Ausübungspreis an die Konsumenten weiterzugeben.

Strom für sechs Millionen Haushalte

Durch den Zubau von Hinkley Point C wird die britische Eigenproduktion an Strom erhöht, was die Versorgungssicherheit verbessert. Die Bevölkerung zieht also gleich in doppelter Hinsicht Nutzen – einerseits als Stromkonsumenten und andererseits als Arbeitnehmer, denn durch die geplanten Investitionen werden neue Arbeitsplätze in der Region geschaffen. Die beiden Einheiten werden laut Energieministerium Strom für 6 Mio. Haushalte oder eine Region zweimal so gross wie London liefern. Sie können damit rund 7% des britischen Stromverbrauchs decken.

Diversifiziert und klimafreundlich

Die britische Regierung hat sich auf die Fahne geschrieben, die Versorgungssicherheit unter Einbezug einer möglichst diversifizierten Energieproduktion zu gewährleisten – mit erschwinglichen Preisen. Gleichzeitig soll die Reduktion des CO₂-Ausstosses vorangetrieben werden. Ein zentrales Element der britischen Regierungsstrategie ist dabei die Förderung der Kernenergie. Sie ist für die Deckung des zukünftigen Energiebedarfs und damit der langfristigen Angebotsicherheit wichtig, wie Cameron gerne betont. (B.B., nach verschiedenen Quellen)

Der Flüssigsalzreaktor – ein Blick zurück

Wissenschaftler und Ingenieure beschäftigen sich weltweit mit der Entwicklung neuer Reaktortypen. Die Konzepte dazu wurden oft bereits Mitte des letzten Jahrhunderts auf dem Reissbrett entworfen oder gar umgesetzt. Dazu zählt auch der Salzsammelreaktor. Das Molten Salt Reactor Experiment (MSRE) des Oak Ridge National Laboratory (ORNL) gehört zu den Pionierprojekten in diesem Bereich.

Das Konzept des Flüssigsalz- oder Salzsammelreaktors hat seinen Ursprung in den späten 1940er-Jahren, als die USA die Entwicklung eines nuklearen Antriebs für Langstreckenbomber ins Leben riefen. Brennstoff in flüssiger Form schien erfolgsversprechend zu sein. 1950 nahm das ORNL flüssige Fluoridsalze in sein Aircraft Nuclear Propulsion Program auf. Diese Salze sind chemisch stabil und weisen selbst bei erhöhten Temperaturen einen geringen Dampfdruck sowie nutzbare Wärmeübertragungseigenschaften auf. Auch die Löslichkeit von Uran sprach für ihren Einsatz als Trägermedium. 1954 wurde auf dem Gelände des ORNL im Bundesstaat Tennessee ein kleiner Reaktor im Aircraft Reactor Experiment (ARE) erfolgreich während neun Tagen mit einer thermischen Leistung von bis zu 2,5 MW betrieben. Auch wenn der Antrieb nie zum Einsatz kam, so lieferten das ARE doch erste Erkenntnisse.

Mit den Erfahrungen des ARE nahmen Wissenschaftler im Sommer 1960 die Auslegung des MSRE an die Hand. 18 Monate später begann die Herstellung erster Komponenten des Primärkreislaufs. Der Reaktor sollte mit Grafit moderiert werden. Die Entwicklung gering durchlässiger Grafitstäbe, die direkt mit dem Salz in Kontakt kamen, stellte sich als eine Herausforderung aus. Die Moderatorstäbe waren jedoch Ende 1963 bereit zum Einbau. Bevor der Reaktor mit Brennstoff beladen wurde, führten die Wissenschaftler bis Mitte 1964 verschiedene Funktionstests durch. Die Anlage konnte wie vorgesehen betrieben werden und es tauchten keine unvorhergesehenen Probleme beim Umgang mit der Salzsammelze auf. Um das Salz beim Stillstand des Reaktors flüssig zu halten, wurden alle Leitungen elektrisch geheizt.

Erste Betriebserfahrungen

Zum Anfahren des MSRE wurde dem Trägersalz 150 kg abgereichertes U-238 beigemischt. Um den Reaktor kritisch zu machen, fügten die Forscher dem System 69 kg hochangereichertes, in Salz gelöstes U-235

schrittweise bei. Der Reaktor wurde am 1. Juni 1965 erstmals kritisch. In einem nächsten Schritt wurden die Regelstäbe kalibriert und die Reaktivitätskoeffizienten bestimmt. Dem Übergang vom bisherigen Nullleistungsbetrieb zum Leistungsbetrieb stand nichts mehr im Wege.

Bereits wenige Stunden nach Aufnahme des Leistungsbetriebs im Januar 1966 traten Probleme mit Verschlüssen im Entgasungssystem auf und der Reaktor wurde wieder abgeschaltet. Leitungen mit kleinem Querschnitt und ein Filter waren durch Verunreinigungen verstopft. Nach dreimonatiger Untersuchung wurde der Reaktor wieder angefahren, um bei verschiedenen Leistungsstufen die Dynamik des Systems, die Brennstoffchemie sowie den Einfluss von Xenon unter die Lupe zu nehmen. Während des Betriebs stellte sich heraus, dass der luftgekühlte Wärmetauscher nicht die erhoffte Leistung abführen konnte, weshalb die thermische Dauerleistung auf 8 MW begrenzt wurde. →



Offizielle Inbetriebnahme des MSRE Anfang Oktober 1968: Glenn Seaborg, Vorsitzender der damaligen Atomic Energy Commission (AEC), am Bedienpult des ersten mit U-233 betriebenen Reaktors.

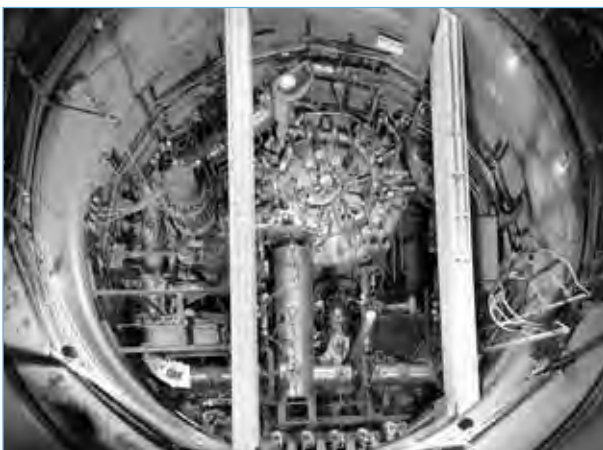
Foto: ORNL

Am 28. Januar 1967 wurde der Reaktor erneut angefahren und während rund 100 Tagen ohne grössere Unterbrüche bei Volllast betrieben. Es gelang den Forschern in dieser Zeit erstmals, dem System Uran beizumengen, ohne den Reaktor abzuschalten. Im weiteren Verlauf mussten sie die Anlage allerdings immer wieder heruntergefahren, um Probleme mit einzelnen Komponenten zu beheben.

Erster Betrieb mit U-233

Am 26. März 1968 wurde der Betrieb mit U-235 eingestellt, um Vorbereitungen für den Einsatz von U-233 zu treffen. Die nächsten Monate nutzten die Wissenschaftler, um das U-235 vor Ort vom Salz zu trennen. Das für die nächste Betriebsphase mit U-233 versetzte Salz lieferte die Thorium Uranium Recycle Facility des ORNL. Rund 14 Liter UF_4 -LiF-Gemisch mit 35 kg U-233 wurden bereitgestellt. Das Gemisch beinhaltete auch Spuren von U-232, das wegen hart strahlender Nuklide in seiner Zerfallsreihe eine anderweitige Verwendung praktisch verunmöglichte. Der Anlage wurden zunächst 21 kg, dann 28 kg und schliesslich 33 kg U-233 beigemischt. Am 2. Oktober 1968 wurde der erste mit U-233 betriebene Reaktor kritisch, nachdem die letzten 400 g Uran dem System beigefügt waren. Sechs Tage später feierte das ORNL im Beisein von Glenn Seaborg, Vorsitzender der damaligen Atomic Energy Commission (AEC), offiziell den Betrieb mit U-233.

Es wurden erneut Untersuchungen im Nullleistungsbetrieb vorgenommen, bevor man im Januar 1969 die Leistung des Reaktors stufenweise erhöhte. In dieser Phase beobachteten die Forscher zum ersten Mal vereinzelt auftretende Leistungsausschläge, wobei die Leistung innerhalb einer Stunde mehrmals für wenige Sekunden um 5–10% zunahm. Aufgrund der Transien-



Blick ins Primärcontainment des MSRE.

Foto: ORNL

tencharakteristik vermuteten die Wissenschaftler, dass sporadisch freiwerdendes Gas die Leistungsschwankungen im Reaktor hervorrief. Die Wissenschaftler bauten eine neue Brennstoffpumpe ein und liessen diese bei geringerer Drehzahl laufen, womit das Problem anfangs behoben war. Bis zum geplanten Betriebschluss Ende März 1969 tauchten die Schwankungen bei Volllast zwar wieder auf. Aber mithilfe von Anpassungen der Salzeigenschaften konnten sie praktisch eliminiert werden.

Erkenntnisse

Das MSRE konnte lange genug mit U-235 betrieben werden, um den Betrieb eines Flüssigsalzreaktors zu demonstrieren. Die Handhabung des Salzes erwies sich zwar als verhältnismässig einfach, jedoch stellte der Unterhalt des radioaktiven Systems die Wissenschaftler vor Herausforderungen. Die Brennstoffchemie und Materialkompatibilität entsprachen den Erwartungen. Auch konnten die Edelgase Xenon und Krypton dem System effektiv entzogen werden. Der Wechsel vom Betrieb mit U-235 zu U-233 zeigte, dass diese Schritte mit flüssigem Brennstoff in einem Salzschesmelzesystem einfach und effizient durchgeführt werden können. Mit den Erkenntnissen aus dem Betrieb des MSRE haben die Wissenschaftler Zuversicht für den praktischen Betrieb und die Vorstellungen zum Betrieb zukünftiger MSR gewonnen. Der MSRE wurde im Dezember 1969 stillgelegt.

Konzept nicht vom Tisch

Das Konzept wurde trotz der heute verbreiteten und zuverlässig betreibbaren Leichtwasserreaktoren nie ganz beiseitegeschoben. In verschiedenen Ländern laufen Forschungsprojekte, denn der Flüssigsalzreaktor bietet gegenüber den Reaktorkonzepten mit festem Brennstoff zwei wesentliche Vorteile: Zum einen können Spaltprodukte während des Betriebs laufend abgetrennt werden. Die radioaktiven Inventare sind dadurch signifikant kleiner, da die Spaltprodukte sich nicht über Jahre im Brennstoff akkumulieren. Zum anderen ist das Salz sowohl Brennstoff wie auch Kühlmittel. Zudem weist das Flüssigsalzreaktor-Konzept einige sehr günstige, physikalisch inhärente Sicherheitseigenschaften auf. Es benötigt keine druckführenden Komponenten und der Brennstoff kann für Revisionsarbeiten in einen Ablassstank abgelassen werden. (M.B. nach Haubenreich P.N. und Engel J.R., «Experience with the molten-salt reactor experiment» in Nuclear Applications & Technology, Februar 1970)

Reaktionen zum BKW-Entscheid

Den Entscheid der BKW AG, das Kernkraftwerk Mühleberg (KKM) aus wirtschaftlichen Gründen im Jahr 2019 ausser Betrieb zu nehmen, haben die Schweizer Medien sehr breit aufgenommen und recht unterschiedlich kommentiert.

Was an dieser Stelle vor zwei Monaten noch als «eines von drei Szenarien» galt, wurde unterdessen konkreter (Bulletin 5/2013). Am 30. Oktober 2013 gab die BKW an einer Medienkonferenz ihren Entscheid bekannt, das KKM «bis ins Jahr 2019 unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen weiterzubetreiben und anschliessend vom Netz zu nehmen». Diese Meldung hat an den darauf folgenden Tagen für eine wahre Flut an Presseartikeln gesorgt.

«Dem zweitältesten Schweizer Atomkraftwerk hat die letzte Stunde geschlagen», war beispielsweise auf der Website des «Schweizer Radio und Fernsehen (SRF)» zu lesen. Der Abschalttermin 2019 sei eine «Mischlösung zugunsten der Sicherheit», bedürfe jedoch laut «SRF» jedoch der Genehmigung des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (Ensi). Die «Basler Zeitung» titelte «Erstmals wird Abschalttermin für Schweizer AKW bekannt» und verwies auf die strengen Sicherheitsanforderungen, die «bis zum letzten Betriebstag» eingehalten werden müssen.

Wirtschaftlicher Entscheid

Die «Aargauer Zeitung» zitierte BKW-CEO Suzanne Thoma dahingehend, es handle sich «um einen unternehmerischen, nicht politischen Entscheid». Wichtigster Grund für den Entscheid seien demnach die tiefen Strompreise. Darüber hinaus, so das Blatt, habe BKW-Verwaltungsratspräsident Urs Gasche auch politische und regulatorische Aspekte als Gründe für die Ausserbetriebnahme genannt. «Laut BKW können 2035 auf dem AKW-Areal Kühe weiden», war am 31. Oktober in der «Berner Zeitung» zu lesen, wobei der Artikel diesen Zeitplan aufgrund von «wenig Erfahrung in Sachen Rückbau von AKW» anzweifelte. Auch den «Schätzungen, wie viel Stilllegung und Entsorgung eines AKW tatsächlich kosten» stand der Redaktor misstrauisch gegenüber. Die «Neue Zürcher Zeitung» sah das anders: «Das Kernkraftwerk Mühleberg soll nach seiner Abschaltung komplett zurückgebaut werden. Wie das geht, haben andere Länder bereits vorexerziert.» In der Schweiz sei der direkte Rückbau geplant, so die «NZZ» in ihrem nüchternen Artikel über den Ablauf eines KKW-Rückbaus weiter. Die «Basler Zeitung»

sprach in diesem Zusammenhang von «75'000 Tonnen verstrahltem Abfall» und verwies – wie die «NZZ» – auf Rückbauprojekte in Deutschland sowie zusätzlich auf die Kostenstudien von Swissnuclear.

Gemischte Reaktionen

Der «Blick» vermeldete schon beinahe euphorisch «Die Frauen treiben die Energiewende voran!» und verwies auf die Frauenmehrheit im Bundesrat, die 2011 den Atomausstieg eingeläutet habe. Jetzt sei es mit Suzanne Thoma «wieder eine Frau, die einen historischen Entscheid gegen die Atomenergie» getroffen habe.

Kurz nach Bekanntwerden der Stilllegungspläne der BKW erreichten uns auch erste Wortmeldungen über Reaktionen aus Politik und Bevölkerung. Die Meinung des grünliberalen Nationalrats Martin Bäumle war auf der Website des «Tagesanzeigers» zu lesen: «Für die Versorgungssicherheit ist Mühleberg nicht relevant. Wenn wir konsequent Elektroheizungen ersetzen würden, spart das Mühleberg und beide Beznau problemlos ein.» Dem hielt FDP-Nationalrat Christian Wasserfallen entgegen: «Um das Kernkraftwerk Mühleberg zu ersetzen, bräuchte es etwa 740 Windturbinen. Wenn man die Energie aus Wasserkraft erzeugen will, sind ebenfalls mehrere Hundert Millionen zu investieren.» Sein Kollege Bastien Girod von den Grünen glaubt, dass der wegfallende Strom mit Solarenergie kompensiert werden könnte, «doch da wird zurzeit gebremst wie verückt». Laut «Berner Oberländer» war die Berner Kantonsregierung über den Beschluss ebenso «erfreut und erleichtert» wie der Gemeinderat der Stadt Bern. Laut der Website der «Basler Zeitung» zeigte sich bei einer Umfrage bei der Bevölkerung von Mühleberg ein etwas anderes Bild: «Es ist Quatsch, wenn behauptet wird, dass alles in die Luft fliegen könne. Zudem sollte vor der Abschaltung eine Alternative bereitstehen», gab ein ehemaliger Mitarbeiter des KKM zu bedenken.

Subkommission für Laufzeiten?

«20 Minuten» berichtete über Stellungnahmen verschiedener Parteien: «Für die SVP ist der Entscheid eine unmittelbare Folge der unsicheren Rahmenbedin-

gungen, die seit dem Atomausstiegsentscheid von Bundesrat und Parlament herrschen.» Laut SP «braucht es auch für die vier anderen Schweizer AKWs fixe Abschalttermine». Der Atomausstieg werde nun in Mühleberg eingeleitet und müsse schrittweise vorangetrieben werden. CVP und FDP reagierten zurückhaltender und nahmen den Entschied der BKW «zur Kenntnis». Nicht so die expliziten Kernenergiegegner: Laut «Aargauer Zeitung» meldeten sich verschiedene Exponenten zu Wort, denen einerseits 2019 immer noch zu spät ist und die andererseits nun auch für das Kernkraftwerk Beznau fixe Abschalttermine fordern. «Neuen Anlauf für fixe AKW-Laufzeiten» sah auch die «Schweiz am Sonntag» durch den Mühleberg-Entscheid gegeben und wusste zu berichten, dass CVP-Nationalrat Stefan Müller-Altermatt die Gründung einer Subkommission für die Laufzeitregelung beantragen wolle.

Pionierrolle der BKW

«Der Bund» befasste sich am 1. November mit den Mitarbeitenden des KKM, die «keinen Grund zur Panik» haben. «Unser Ziel ist es, die heute im Kraftwerk tätigen Spezialisten und Fachkräfte für die Zeit des Nachbetriebs und der Stilllegung auszubilden und zu halten», zitierte die Zeitung BKW-CEO Suzanne Thoma. Laut der Gewerkschaft VPOD ist das Gegenteil zu befürchten: «Es wird für die BKW schwierig sein, die Mitarbeiter zu halten und freie Stellen neu zu besetzen.» Die heutigen Angestellten seien gut ausgebildet und «würden wohl relativ problemlos eine Anschluss-

lösung finden». Laut «Bund» sind «zahlreiche Zulieferbetriebe, die zum Teil stark vom AKW Mühleberg abhängig sind, von der Stilllegung betroffen». Für die Gratiszeitung «Blick am Abend» eröffnen sich mit dem Rückbau auch neue Chancen für die BKW. Man könne die Erfahrungen, die man dabei mache, der Branche für den Rückbau weiterer KKW zur Verfügung stellen. Das dürfte «der Strategie der frischen BKW-Chefin Suzanne Thoma entsprechen». Erst im August hatte sie auf die Frage, wo sie die Zukunft des Unternehmens sehe, geantwortet: «In der Entwicklung von Innovationen und Erschliessung von neuen Geschäftsfeldern für die Energiebranche.»

Die «NZZ» wies unter dem Titel «Atomkraft und Kohle liefern Strom für Mühleberg» darauf hin, dass die Abschaltung von Mühleberg «kein Schritt in Richtung erneuerbare Energien» sei. «Es wird laut Thoma rund zehn Jahre dauern, bis der Wegfall von Mühleberg mit einheimischem Strom ersetzt ist», so die «NZZ». Und weiter: «Dies liegt an den langen Verfahren, welche Wasserkraftprojekte über Jahre blockieren können. Andere Beobachter gehen davon aus, dass es nicht möglich ist, die Stromproduktion von Mühleberg im Inland zu kompensieren». (M.Re. nach verschiedenen Medienberichten)

Schweiz

Die **BKW AG** entschied am 30. Oktober 2013, das **Kernkraftwerk Mühleberg** – unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen – noch **bis ins Jahr 2019 zu betreiben** und dann nach rund 47 Betriebsjahren endgültig abzuschalten. Bis zur Stilllegung in sechs Jahren plant das Unternehmen, verschiedene Nachrüstprojekte umzusetzen und insgesamt rund CHF 200 Mio. für Betrieb und Instandhaltung zu investieren.

Die BKW AG muss auch in der verbleibenden Laufzeit in die **Sicherheit des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM)** investieren. Das **Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi)** forderte in einer Verfügung vom 14. November 2013 entsprechende Konzepte und Massnahmen.

Der **Grosse Rat des Kantons Bern** (Parlament) hat sich am 19. November 2013 **gegen die Verfassungsinitiative «Mühleberg vom Netz»** ausgesprochen. Sie verlangt, dass der Kanton Bern als Mehrheitsaktionär der BKW AG dafür sorgt, dass Mühleberg sofort ausser Betrieb genommen wird. Am Tag zuvor hatte er es zudem abgelehnt, auf den Gegenvorschlag des Berner Regierungsrats einzutreten. Die Stimmberechtigten werden **2014** über die Verfassungsinitiative **abstimmen**.

Die **Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates (Urek-S)** hielt an ihrem früheren Beschluss fest, der Entscheid über den Standort eines Tiefenlagers für radioaktive Abfälle in der Schweiz solle auf Bundesebene fallen. Sie lehnte am 13. November 2013 ein **Vetorecht betroffener Standortkantone** weiterhin ab. Die Urek-S musste sich ein zweites Mal mit der Standesinitiative des Kantons Nidwalden «Kernenergiegesetz. Änderung» befassen, die ein Vetorecht der Standortkantone im Rahmen des Sachplans geologische Tiefenlager fordert. Die erneute Beratung wurde nötig, weil der Nationalrat in der Sommersession 2013 der Initiative Folge gegeben hatte.

Die Anforderungen an die **Unabhängigkeit der Mitglieder der Kommission für Nukleare Sicherheit (KNS)** wurden verschärft. Der **Bundesrat** passte die Verordnung über die KNS entsprechend an. Demnach dürfen Personen, die direkt mit Behörden, Unterneh-

men oder Organisationen verbunden sind, die das Kernenergiegesetz vollziehen oder Schweizer Kernanlagen betreiben, in Zukunft der KNS nicht mehr angehören. Bisher sah die Verordnung über die KNS vor, dass sowohl kernenergiefreundliche als auch kernenergiekritische Kreise in der Kommission vertreten sein müssen.

Die Staatsanwaltschaften der Kantone Aargau und Solothurn stellten die Verfahren wegen angeblicher **Bilanzfälschung** gegen die **Kernkraftwerk Leibstadt AG** und die **Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG** am 19. November 2013 ein. Die Untersuchungen ergaben, dass die Unternehmen ihre Bilanz nicht gefälscht hatten.



Vorwürfe des Trinationalen Atomschutzverbands (Tras) und der Greenpeace Schweiz abgewiesen: Die Bilanzierung der Kernkraftwerk Leibstadt AG und der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG erfolgt korrekt.

Foto: Ivo Stalder/KKL und KKG

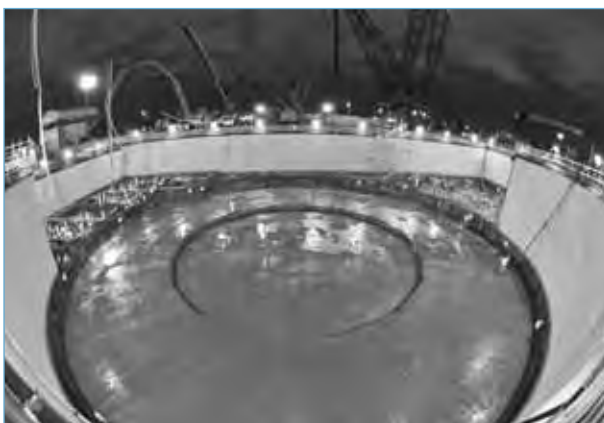
Bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle soll die Sicherheit ausschlaggebend sein. Dies ist eine der Kernaussagen der im Auftrag der **Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra)** im Sommer 2013 durchgeführten, repräsentativen **Meinungsumfrage**. Befragt wurden über tausend Personen in der ganzen Schweiz. Die am 20. November 2013 vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass die Schweizer Bevölkerung nicht nur hinter dem Sicherheitsprimat steht. Sie ist auch der Meinung, dass die Entsorgung technisch und politisch lösbar ist. Eine Lösung im Ausland dagegen wäre für eine grosse Mehrheit keine Option. →

Am 19. und 20. November 2013 wurde im Rahmen der **Gesamtnotfallübung 2013 (GNU 13)** der **Notfallschutz der Schweizer Kernkraftwerke** überprüft. Die Übung diente in erster Linie dazu, das Zusammenspiel der Notfallorganisationen und -stäbe zu überprüfen und zu trainieren. In einer ersten Bilanz zeigte sich die Übungsleitung zufrieden mit der geleisteten Arbeit. Als Szenario für die Gesamtnotfallübung wurde ein schwerer Unfall im Kernkraftwerk Leibstadt angenommen.

International

Mit dem Giessen des ersten Betons ist seit dem 4. November 2013 der dritte neue Kernkraftwerksblock der USA – **Virgil C. Summer-3** im amerikanischen Bundesstaat South Carolina – offiziell **in Bau**. Die Betonierung der Fundamentplatte mit einer Fläche von rund 3000 m² nahm gut 43 Stunden in Anspruch und benötigte 5300 m³ Beton.

Die Kernkraftwerkseinheit **Vogtle-4** im amerikanischen Bundesstaat Georgia ist offiziell **in Bau**. Das von der Georgia Power Company – einer Tochtergesellschaft der Southern Company Inc. – beauftragte Konsortium schloss am 21. November 2013 das Giessen des ersten Betons erfolgreich ab.



Der Bau der Kernkraftwerkseinheit **Vogtle-4** im Bundesstaat Georgia hat offiziell begonnen. Damit sind nach über 30 Jahren Pause gleichzeitig vier neue Kernkraftwerkseinheiten in den USA in Bau – alle vom fortgeschrittenen Typ AP1000 der Westinghouse Electric Company LLC.

Foto: Georgia Power

Die chinesische Kernkraftwerkseinheit **Hongyanhe-2** gab am 23. November 2013 **zum ersten Mal elektrische Energie** an das nationale Stromnetz ab. Hongyanhe-2 wird voraussichtlich noch dieses Jahr den kommerziellen Betrieb aufnehmen. Der Standort Hongyanhe befindet sich rund 450 km östlich von Beijing in der Provinz Liaoning. Hongyanhe-1 – eine Druckwasser-einheit des einheimischen Typs CPR-1000 – steht seit Anfang Juni 2013 in Betrieb. Zwei weitere Reaktoreinheiten sind dort in Bau.



Die CPR-1000-Einheit **Hongyanhe-2** wurde am 23. November 2013 um 9.43 Uhr erstmals mit dem Netz synchronisiert.

Foto: CGN

Laut der Belarussischen Telegraphenagentur (BelTA) – der staatlichen Nachrichtenagentur Weissrusslands – ist seit dem **Giessen des ersten Betons** am 6. November 2013 das erste **Kernkraftwerk Weissrusslands** offiziell in Bau. Der Standort für die beiden geplanten WWR-1200-MW-Druckwasserreaktoreinheiten der neuen russischen Baureihe AES-2006 liegt im Bezirk Astrawiez (Ostrowetskaia Rayon), Woblast Hrodna (Oblast Grodno), im Nordwesten des Landes in der Nähe der litauischen Grenze. Die erste Einheit soll im Sommer 2018 den kommerziellen Betrieb aufnehmen und die zweite 2020.

Mit dem ersten Spatenstich haben am 26. November 2013 die **Bauvorbereitungen** für das bisher grösste **Kernkraftwerk Pakistans** offiziell begonnen. Das geplante Kernkraftwerk wird mit **chinesischer Hilfe** an der Küste des Arabischen Meeres am Standort Paradise Point rund 25 km westlich von Karachi gebaut. →

Die **China General Nuclear Power Group (CGN)** hat eine Absichtserklärung mit der staatlichen rumänischen Societatea Națională Nuclearelectrică unterzeichnet, um in die Fertigstellung der Kernkraftwerkseinheiten **Cernavodă-3 und -4** zu investieren.

Jordanien wählte den russischen Staatskonzern **Rosatom** als bevorzugten Lieferanten zum **Bau des ersten Kernkraftwerks des Landes** aus. Laut der amtlichen jordanischen Nachrichtenagentur Petra soll die Rosatom das erste Kernkraftwerk Jordaniens in der Region Amra rund 60 km östlich von Zarqa City bauen. Demnach wird die Rosatom-Tochter Atomstroieexport JSC das nukleare Dampferzeugungssystem für zwei 1000-MW-Reaktoren des Typs WWER-1000 (AES-92) liefern.

Das **internationale Konsortium** aus der japanischen Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI) und der Itochu Corporation sowie der französischen GDF Suez SA und der türkischen Electricity Generation Company (Elektrik Üretim AŞ – EÜAŞ) einigte sich am 29. Oktober 2013 mit der **türkischen Regierung** auf einen **Rahmenvertrag zum Bau des zweiten Kernkraftwerks** in der Türkei. Es soll am Standort Sinop in der gleichnamigen Provinz am Schwarzen Meer errichtet werden. Vorgeesehen sind vier fortgeschrittene Druckwasserreaktor-einheiten des Typs Atmea1. Das erste Kernkraftwerk des Landes baut Russland in Akkuyu.



Die Premierminister Japans und der Türkei, Shinzo Abe und Recep Tayyip Erdoğan, besiegeln am 29. Oktober 2013 in Istanbul die Zusammenarbeit zum Bau des zweiten türkischen Kernkraftwerks.

Foto: Japanische Regierung

Die **britische Regierung** und die **französische EDF SA** trafen am 21. Oktober 2013 eine **Übereinkunft** zum **finanziellen Rahmen des Neubauprojekts von Hinkley Point C**. Die EDF plant für diesen Standort in der Grafschaft Somerset zwei Kernkraftwerksblöcke mit einer elektrischen Nettoleistung von je 1600 MW. Mit Kernenergie als Teil des angestrebten grüneren Strommix will Grossbritannien längerfristig die Versorgungssicherheit stärken und zugleich die CO₂-Emissionen verringern sowie die Energiekosten möglichst tief halten.

Die staatliche brasilianische Energieversorgerin **Eletrobras Eletronuclear SA** schloss mit der französischen **Areva-Gruppe** einen milliardenschweren Vertrag zur **Fertigstellung von Angra-3** ab. Die Areva wird für das Bauprojekt Angra-3 Ingenieurdienstleistungen, Anlagenkomponenten sowie die digitale Reaktorleittechnik liefern. Im Auftragsvolumen von EUR 1,25 Mrd. (CHF 1,54 Mrd.) inbegriffen ist die Unterstützung bei den Installationsarbeiten und der Inbetriebnahmevorbereitung des 1400-MW-Druckwasserreaktors.

Die amerikanische Luminant Power – eine Tochtergesellschaft der Energy Future Holdings Corporation – **suspendierte** ihre Arbeiten zur Erlangung einer **kombinierten Bau- und Betriebsbewilligungen** (Combined License, COL) für die geplanten Kernkraftwerkseinheiten **Comanche-Peak-3 und -4** im Bundesstaat Texas. In einem Brief an die Nuclear Regulatory Commission (NRC) erklärte die Luminant am 8. November 2013, ihre Reaktorlieferantin, die Mitsubishi Heavy Industries Ltd. (MHI), setze einen Schwerpunkt bei der Wiederinbetriebnahme von Kernkraftwerkseinheiten in Japan. Die MHI stelle daher die Entwicklung der Prüfungsunterlagen für die Auslegung des fortgeschrittenen Druckwasserreakortyps US APWR zurück.

Die **japanische Nuclear Regulation Authority (NRA)** entschied am 13. November 2013, die beiden jüngsten Einheiten des **Kernkraftwerks Kashiwazaki-Kariwa** – Block 6 und 7 – dahingehend zu überprüfen, ob sie den **neuesten Sicherheitsanforderungen** genügen und wieder in Betrieb genommen werden dürfen. Die Besitzerin und Betreiberin des Kernkraftwerks Kashiwazaki-Kariwa, die Tokyo Electric Power Co. Inc. (Tepco), hatte am 27. September 2013 bei der NRA ein Wiederinbetriebnahme-Gesuch eingereicht. →

Die **französische Regierung** legt **keine weiteren Kernkraftwerkseinheiten still**. Nur die ältesten – Fessenheim-1 und -2 – sollen in drei Jahren vom Netz gehen. Dies bestätigte Industrieminister Arnaud Montebourg am 12. November 2013. Die Zusicherung untergräbt das Wahlversprechen von Präsident François Hollande, den Kernenergieanteil an der Stromerzeugung von heute 75% bis 2025 auf 50% zu verringern. Die Kernenergie biete einen Wettbewerbsvorteil für die französische Industrie, begründete Montebourg den Entscheid.



Arnaud Montebourg, französischer Industrieminister:
«Die Kernenergie bietet einen Wettbewerbsvorteil für die französische Industrie.»

Foto: Europäische Union

Das **EU-Parlament** gewährt **Bulgarien, Litauen und der Slowakei** weitere EUR 860 Mio. (CHF 1060 Mio.), um die Kernkraftwerke Kosloduj, Ignalina und Bohunice innerhalb der nächsten EU-Finanzperiode (2014–2020) **vollständig stilllegen** zu können. Die drei Länder müssen jedoch bestimmte Bedingungen erfüllen, um die Finanzmittel zu erhalten, und der EU-Ministerrat muss das Vorhaben ebenfalls noch genehmigen.

Am 14. November 2013 wurde im Rahmen des Programms «**Megatons to Megawatts**» zum **letzten Mal** rückverdünntes, schwach angereichertes Uran **von Russland in die USA** verschifft. Im Beisein von Regierungsvertretern der USA und Russlands sowie Vertretern der am Programm beteiligten United States Enrichment Corporation Inc. (Usec) und JSC Technobexport (Tenex) – einer Tochter des russischen Staatskonzerns Rosatom – wurden am Hafen in St. Petersburg die letzten Behälter mit schwach angereichertem Uran für den Transport in die USA vorbereitet. Die Usec wird das ursprünglich militärisch genutzte Uran zur kommerziellen Stromerzeugung in Kernkraftwerken weiterverarbeiten.

Die **Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC)** verlängerte am 29. Oktober 2013 die **Betriebsbewilligung** für die Uranaufarbeitungsanlage **Key Lake**, die Mine und Uranaufarbeitungsanlage **Rabbit Lake** und die Mine **McArthur River** der **Cameco Corporation** im Norden der kanadischen Provinz Saskatchewan um weitere zehn Jahre. Alle diese Anlagen können nun bis zum 31. Oktober 2023 weiterbetrieben werden. Die Entscheide der CNSC waren nach öffentlichen Anhörungen gefallen.

Die kanadische **Uranium One Inc.** entschloss sich, den **Betrieb der Uranmine Honeymoon** in Australien zu **suspendieren**. Gründe für den Entscheid sind die tiefen Absatzpreise für Natururan auf dem Weltmarkt sowie die hohen Betriebskosten der Mine selbst. Die Uranium One, eine kanadische Tochterfirma der russischen AtomRedMetZoloto (ARMZ), will die Mineninfrastruktur von Honeymoon binnen vier bis fünf Monaten in ein Unterhaltsprogramm überführen und das Personal von gegenwärtig 100 auf rund zehn Personen abbauen. Die Option für die Wiederinbetriebnahme der Mine soll offen bleiben.

Das **Parlament Grönlands** beschloss am 24. Oktober 2013 mit einer knappen Mehrheit, ein seit 1988 geltendes **Verbot der Förderung radioaktiver Bodenschätze** wie Uran **aufzuheben**. Dieser Entscheid ist insbesondere für die australische Greenland Minerals and Energy Ltd. (Gmel) interessant. Das Unternehmen plant Projekte zur Förderung von seltenen Erden, Uran und Zink im Südwesten Grönlands. Eines der weltweit grössten bisher bekannten Vorkommen seltener Erden ist das Kvanefjeld, für das die Gmel Ende 2012 bereits eine Machbarkeitsstudie veröffentlicht hat. Diese prognostiziert für die Erschliessung der Erzlagerstätte einen «langlebigen, international konkurrenzfähigen Betrieb», der Grönland zu einem bedeutenden Anbieter seltener Erden und langfristigen Natururanlieferanten machen würde.

► *Ausführliche Berichterstattung zu den hier aufgeführten Nachrichten sowie weitere Meldungen zu aktuellen Themen der nationalen und internationalen Kernenergiebranche und -politik finden Sie unter www.ebulletin.ch.*

Hans Peter Arnold



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

Grüne Kernenergie hilft mit, Klimawandel zu begrenzen

Der Energieverbrauch verursacht zwei Drittel des Treibhausgasausstosses. Den Rest stösst hauptsächlich die Landwirtschaft aus. Künftig kommt der Kernenergie als beinahe CO₂-freie Energiequelle in grossen Industrienationen eine Schlüsselrolle zu.

In Warschau berieten 9000 Delegierte aus 194 Ländern im November 2013 über eine neue globale Klimaschutzkonvention. Das geltende Kyoto-Abkommen soll im Jahr 2015 in Paris durch eine neue, umfassendere Vereinbarung ersetzt werden. Die Umsetzung soll jedoch erst fünf Jahre später beginnen. Einen Zankapfel bilden unterschiedliche Richtlinien für ärmere und reichere Länder. Zur Diskussion stehen Ausgleichszahlungen, aber auch die Ausgangslage, denn ärmere Länder haben bisher viel weniger zum CO₂-Ausstoss beigetragen als die reichen Industriestaaten. Zu Recht wird da und dort der «neue Kolonialismus» kritisiert – wenn also die wohlhabenden Staaten den ärmeren Vorschriften machen wollen, die teils direkt mit der dringend notwendigen Wohlstandssteigerung zusammenhängen.

Neue Rekordwerte

Dabei sind die Trends des Klimawandels alarmierend: Der weltweite CO₂-Ausstoss ist so hoch wie noch nie. 35 Mrd. t Treibhausgase gelangten im vergangenen Jahr in die Atmosphäre. Dieser Rekord dürfte aller Voraussicht nach im Jahr 2013 gebrochen werden. Das Center for International Climate and Environmental Research in Oslo (Cicero) rechnet für das laufende Jahr mit einer Zunahme der klimaschädlichen Emissionen um eine weitere Milliarde Tonne. Der Ausstoss von CO₂ aus Fabriken, Autos oder Kraftwerken habe sich allein in den vergangenen acht Jahren ungefähr um die Hälfte erhöht.

Kohleindustrie am Pranger

Christiana Figueres, Generalsekretärin des Sekretariats der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), mahnte in Warschau zu Reformen in der

Kohleindustrie. Speziell die Kohleindustrie müsse sich radikal verändern, um die schlimmsten Folgen des Klimawandels noch abzuwenden. Wie stark einzelne Länder auf Kohle setzen, zeigt das Austragungsland des Klima-Kongresses: 80% der Energie in Polen wird in Kohlenkraftwerken erzeugt.

CO₂-arme Kernenergie

Im Jahr 2011 erzeugte der globale Kernkraftwerkspark laut World Nuclear News 2518 TWh Strom. Dabei wurden 73 Mio. t CO₂ ausgestossen. Wenn beispielsweise Braunkohle verwendet worden wäre, um die gleiche Menge Strom zu erzeugen, so wären 2654 Mio. t CO₂ emittiert worden. Bei Steinkohle wären es 2236 Mio. t CO₂, bei Erdöl 1846 Mio. t CO₂ und bei Erdgas 1256 Mio. t CO₂ gewesen.

In seiner Studie «Thoughts – Megatrends» kommt das renommierte Beratungsunternehmen Roland Berger Strategy Consultants zum Schluss: Global wird Öl auch in 20 Jahren noch der wichtigste Energieträger sein (31% des Weltenergieverbrauchs, heute 35%), und zwar vor Kohle (27%, heute 26%), Gas (23%, heute ebenfalls 23%), erneuerbaren Energien (13%, heute 10%) und Kernenergie (6,4%, heute 5,5%). Neue Förderungsverfahren – beispielsweise Ölsande – könnten laut Roland Berger die Verfügbarkeit fossiler Energieträger zwar noch einmal deutlich verlängern und wären mit zunehmender Knappheit auch rentabel, seien aber umweltschädlich höchst umstritten. Die Senkung der Treibhausgase würde weiter hinausgeschoben.

140 Jahre Mühleberg?

Die grüne Berner Nationalrätin Aline Trede wirft einmal mehr mit Vorwürfen und Behauptungen um sich, die den Tatbeständen «Verleumdung» oder «üble Nachrede» zumindest nahe kommen. Am 22. November 2013 gab sie unter dem Titel «AKW wirklich Adé?» im «Journal B», einem Online-Magazin aus der Stadt Bern, ihre Sicht auf die Mühleberg-Stilllegungspläne der BKW AG zum Besten.

Warum die BKW nicht schon lange viel Geld in Sicherheitsmassnahmen investiert habe, fragt sich die Umweltwissenschaftlerin und Kampagnenleiterin. Dass die BKW seit der Inbetriebnahme des Werks mehr als die ursprünglichen Baukosten in seine Sicherheit investiert hat, glaubt sie dem Unternehmen offensichtlich nicht. Diese Haltung bringt sie auch explizit zum Ausdruck: «Wer sagt mir, dass die BKW wirklich hält, was sie jetzt verspricht?», fragt sie im Hinblick auf den angekündigten Abschalttermin. Bis jetzt hätten sich ja «die wenigsten AKW-Betreiber an Abmachungen gehalten». Genau, liebe Frau Trede, bis anhin haben ja die Schweizer Betreiberfirmen auch nicht eine einzige Auflage der Behörden termingerecht erfüllt, geschweige denn übertroffen. Wenn unsere sarkastische Aussage tatsächlich zuträfe, wären die Schweizer Kernkraftwerke allerdings gar nicht mehr in Betrieb. Doch das kann die junge Parlamentarierin wohl auch nicht überzeugen. Weiter stört es sie, dass die BKW ihren Entscheid als «unternehmerisch» begründet. Das bedeutet ihrer Meinung nach, «dass die Sicherheit und die Technologie an sich der BKW völlig egal sind». Wir sind uns nicht ganz sicher, ob wir dieses Argument von Frau Trede richtig verstanden haben, und lassen es deshalb unkommentiert.

Nicht so die folgende Aussage: «In der Schweiz wurde noch nie ein AKW zurückgebaut». Das stimmt nur in Bezug auf kommerzielle Reaktoren, aber solche wurden zum Glück in der Schweiz – trotz der Bemühungen von Frau Trede und ihrer Gesinnungsgenossen – noch nicht stillgelegt. Mit den Forschungsreaktoren «Saphir» und «Diorit» des Paul Scherrer Instituts sowie dem 1969 beschädigten Versuchskernkraftwerk im waadtländischen Lucens kann die Schweiz aber immerhin auf drei Rückbauten zurückblicken. In diesem Zusammenhang mag es Frau Trede vielleicht interessieren, dass die Kavernen in Lucens heute dem Kanton Waadt als Lager für archäologische Funde dienen.

Zu guter Letzt gibt sich die grüne Nationalrätin überzeugt, «dass wenn der politische Druck nicht aufrechterhalten wird, die BKW ihr AKW noch 100 Jahre weiterlaufen lassen wird». Das dürfte kaum der Fall sein. Aber zumindest in einem Punkt geben wir Frau Trede Recht: «Würde richtige Kostenwahrheit herrschen, könnte wieder darüber diskutiert werden, was sich nun unternehmerisch wirklich lohnt» – aber nur, wenn diese Kostenwahrheit auch für deutschen Solar- und Windstrom gilt. Dann wäre angesichts der Tatsache, dass die Schweizer Kernkraftwerke mit zunehmender Betriebsdauer sogar noch sicherer geworden sind, vielleicht der Betrieb von Mühleberg über 2019 hinaus nicht nur aus sicherheitstechnischer sondern auch aus unternehmerischer Sicht möglich! (M.Re.)

Grüne Argumente für die Kernenergie

In den USA hat der Dokumentarfilm «Pandora's Promise» viel Aufmerksamkeit gefunden. Dieser Film, der aus grüner Sicht die Argumente für die Kernenergie darlegt, ist am 23. November 2013 im Kino Riffraff in Zürich in Anwesenheit des Regisseurs Robert Stone erstmals in der Schweiz öffentlich aufgeführt worden.

In den USA hat «Pandora's Promise» gute Aufnahme gefunden, aber auch Kontroversen ausgelöst. Vor dem Hintergrund des steigenden Energiebedarfs der Menschheit, insbesondere in den Ländern in Entwicklung, nehmen prominente amerikanische und britische Umweltaktivisten aus einem überraschenden Blickwinkel Stellung zum Nutzen der Kernenergie. Die Produzenten verstehen den Film nicht als «pronuklear», sondern sie zeigen in neunzig spannenden Minuten auf, dass die Kernenergie nicht das Problem, sondern Teil der Lösung zur Bewältigung der weltweiten Armut- und Klimaproblematik ist.

Der Film bietet auch in der Schweiz frische Denkanstösse für die aktuelle Debatte über die Energiepolitik. Er löst sich vom Links-Rechts-Schema, arbeitet die historisch gewachsenen Mythen um die Kernenergie auf und konfrontiert sie mit den Fakten. Vor dem meist jungen Premierpublikum in Zürich legte Regisseur Robert Stone überzeugend dar, wie er, ursprünglich selbst ein Gegner der Kernenergie, Schritt um Schritt seine Haltung revidiert hat. (M.S.)



Eine vorurteilslose Sicht auf die Kernenergie: Regisseur Robert Stone im Gespräch mit dem Premierpublikum in Zürich.

Foto: Nuklearforum Schweiz

«Pandora's Promise» steht auf iTunes zum Download bereit: iTunes.com/PandorasPromise. Der Film kann zudem für private Aufführungen gemietet werden. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Julia Pacetti von der Agentur JMP Verdant Communications in New York (julia@jmpverdant.com).

Mehr Informationen finden sich auf der Website der Produzenten: <http://pandoraspromise.com>

Stimmen zum Film in den amerikanischen Medien:

«Sowohl für Umweltschützer wie für Kernenergiebefürworter muss es ein eigenartiges Erlebnis sein, Pandora's Promise anzuschauen.»

(Washington Post)

«Diesen Film muss man gesehen haben, allen voran Umweltschützer.»

(Time Magazine)

«Dieser Film sollte allen, die ihn anschauen, die Augen öffnen, dass es noch nicht zu spät ist für einen Kompromiss.»

(The New Yorker)

«Pandora's Promise kann jüngere Zuschauer und generell Menschen ohne Vorurteile ermutigen, neu über die enormen Vorteile wie auch die besser bekannten Nachteile dieser wichtigen, wenn auch kontroversen umweltschonenden Energiequelle nachzudenken.»

(Huffington Post)

Deutsche Energiewende: nicht zur Nachahmung empfohlen

«Atomausstieg in Deutschland – Vorbild für die Schweiz?» Die Frage hat Wolfgang Denk, Leiter nukleare Beteiligungen bei der Alpiq Suisse SA, in den Forums-Treffen des Nuklearforums vom 24. Oktober in Baden und 14. November 2013 in Zürich beantwortet. Nein, die deutsche Energiewende ist kein Vorbild, aber man kann daraus Lehren ziehen.

Bei seiner Analyse der deutschen Strompolitik stützte sich Denk auf das klassische energiepolitische Ziel-dreieck und stellte die drei entsprechenden Fragen in den Raum:

1. Ist die deutsche Energiewende nachhaltig (Umweltverträglichkeit)?
2. Ist sie zuverlässig (Versorgungssicherheit)?
3. Ist sie zu angemessenen Kosten zu bewältigen (Wirtschaftlichkeit)?

Umwelt: keine Anzeichen für Verbesserung

Ausgehend von den enormen Umwelteinwirkungen des Abbaus und Verstromens von Braunkohle – der Nummer eins in der deutschen Stromerzeugung – zeigte Denk auf, dass trotz des forcierten Ausbaus der neuen erneuerbaren Energien der fossile Beitrag an die Stromversorgung seit Beginn der Energiewende im Jahr 2000 konstant geblieben ist – und die Treibhausgasemissionen durch den Ausbau des Braunkohleanteils an der Produktion in den letzten Jahren sogar zugenommen haben.



Wolfgang Denk von der Alpiq Suisse SA: «Die deutsche Energiewende ist kein Vorbild, aber man kann daraus Lehren ziehen.»

Foto: Nuklearforum Schweiz

Mit 640 g/kWh im Jahr 2012 liegt Deutschland damit weit über dem Durchschnitt der EU-27, der etwa 350 g/kWh ausmacht – vom Schweizer Produktionsmix ganz zu schweigen, der noch einmal rund einen Faktor zehn besser abschneidet. Denks Fazit: «Bisher gibt es keine Hinweise darauf, dass die Stromerzeugung in Deutschland durch Energiewende und Atomausstieg umweltfreundlicher oder nachhaltiger geworden ist.»

Versorgungssicherheit: Rückschritt

Ebenso ernüchternd die Analyse der Versorgungssicherheit: Die deutschen Übertragungsnetzbetreiber setzen in ihrer Leistungsbilanz 2012 die Rate der jederzeit einsetzbaren Leistung zum Abdecken der Spitzenlast zu einem bestimmten Zeitpunkt bei Windstrom auf 1% und beim Solarstrom auf 0% der installierten Leistung. Das bedeutet, dass diese beiden Stromquellen für die Versorgungssicherheit des Systems nutzlos sind. Schlimmer noch: Geeignete Lösungen für die Zwischenspeicherung grosser Mengen volatiler und nicht planbarer Einspeisungen von Solar- und Windstrom sind nicht in Sicht.

Durch einige einfache Rechnungen anhand der Grössenordnungen stellte Denk klar, dass die Pumpspeicherwerke in den Alpen bei weitem nicht genügen, um die von der Energiewende verursachten Produktionsschwankungen auszugleichen. Auch das Vertrauen in ein europäisches Supergrid helfe hier nicht, denn, so Denk mit Augenzwinkern, «wir haben es bis heute nicht geschafft, die Physik zu überlisten». Sein Fazit: «Windräder und Solarpanels sind gar keine <echten> Kraftwerke, sondern im Gegenteil eher ein destabilisierender Störfaktor im System, der die Versorgungssicherheit verschlechtert.»

Milliardenschwere Wertvernichtung

Schliesslich die Frage nach den Kosten: Mit dem vorzeitig Abschalten seiner Kernkraftwerke verzichtet Deutschland – bei einer möglichen Betriebsdauer von 60 Jahren – auf rund 4000 TWh umweltschonend und preiswert erzeugbare elektrische Energie. Damit liesse sich der Schweizer Strombedarf 65 Jahre lang decken.

Zu dieser enormen Wertvernichtung hinzu kommen die Einspeisevergütungen, also Subventionen für Strom aus Sonne, Wind und Biomasse. Für den Gegenwert der bis Ende 2012 bezahlten und zugesicherten Zuschüsse für erneuerbare Energien hätten in Deutschland – auch unter ungünstigsten Annahmen der Baukosten – so viele moderne Kernkraftwerke gebaut werden können, dass diese über 70% der Strom-

produktion abdecken würden. Damit hätte Deutschland einen so CO₂-armen Strommix wie die Schweiz bereits heute. Sein ökonomisches Fazit: «Wir stehen vor einer staatlich verordneten Vernichtung von enormen volkswirtschaftlichen Werten und planwirtschaftsähnlicher Umverteilung von dreistelligen Milliardenbeträgen.»

Schweiz soll die Lehren ziehen

Abschliessend verwies Denk auf die Einschätzungen der Entscheidungsträger am World Economic Forum zu den grössten globalen Risiken unserer Zeit: Der Atomausstieg findet sich nicht unter den Top Ten, dafür aber die Klimaproblematik und volatile Energie- und Lebensmittelpreise. Denks Gesamtfazit: «Die deutsche Energiewende kann nicht zur Nachahmung empfohlen werden.» Für die Schweiz gelte es, die Lehren aus den grössten Fehlern zu ziehen und die deutschen Erfahrungen in der Öffentlichkeit breit zu diskutieren. (M.S.)

Neue Bücher

Ulrich Fischer: «Brennpunkt Kaiseraugst» – Das verhinderte Kernkraftwerk

Während fast zwei Jahrzehnten bildete das geplante Kernkraftwerk Kaiseraugst Gegenstand intensiver politischer Auseinandersetzungen. Unendliche Verfahren begleitet von Demonstrationen mit Geländebesetzung und Sprengstoffanschlägen hielten Projektanten, Behörden, Politiker und Polizei gleichermaßen auf Trab.

Ulrich Fischer, Direktor der damaligen Kernkraftwerk Kaiseraugst AG, hat in seinem eben erschienenen Buch zahlreiche Episoden der Leidensgeschichte dieses Projektes aus seiner Sicht geschildert und damit ein Stück jüngerer Schweizergeschichte zu Papier gebracht. Dank seiner Nähe zum damaligen Geschehen und dank seiner Kenntnis aller Akteure ist es ihm möglich, der Leserschaft viele bisher weniger bekannte Fakten, aber auch Hintergründe und Nebengeräusche anschaulich und spannend zu vermitteln.

Die gegenwärtige politische Debatte über die Energiewende und den Ausstieg aus der Kernenergie verleihen dem «Brennpunkt Kaiseraugst» eine besondere Aktualität. Die Lektüre kann nicht nur den an Energiepolitik und Kernenergie Interessierten, sondern auch jenen empfohlen werden, die sich ein Bild darüber machen möchten, wie ein Grossprojekt entstand, bekämpft, verzögert und schliesslich verhindert wurde – ein Schicksal, das in ähnlicher Weise auch anderen grossen Bauvorhaben widerfahren kann.

«Brennpunkt Kaiseraugst» – Das verhinderte Kernkraftwerk ist im Verlag Interforum, Bern erschienen (ISBN-Nr. 978-3-9524099-4-7).

www.interforum-events.ch

Bruno Pellaud: Kernenergie Schweiz – Fakten, Hintergründe, Verwirrungen und Politik

In seinem lesenswerten Buch «Kernenergie Schweiz: Fakten, Hintergründe, Verwirrungen und Politik» gibt Bruno Pellaud, Vizepräsident des Nuklearforums Schweiz, einen Überblick zu den wesentlichen Fakten über die Kernenergie und analysiert deren Stärken und Schwächen. Die Kernenergie-debatte in der Schweiz birgt Zündstoff. Der Autor interessiert sich dafür ebenso wie für die Frage, welche Rolle die Kernenergie für die Elektrizitätsversorgung des Landes spielt und auch künftig spielen wird. Eine besondere Aufmerksamkeit ist der Energiewende des Bundesrats gewidmet, weil sie diese Versorgung empfindlich schwächen könnte.

Pellauds Buch ist eine aktualisierte und ergänzte Ausgabe des in Französisch erschienenen Originals «Nucléaires: relançons le débat – Il y a de l'avenir, malgré Fukushima». «Kernenergie Schweiz – Fakten, Hintergründe, Verwirrungen und Politik» ist im Orell-Füssli-Verlag, Zürich, erschienen (ISBN-Nr. 978-3-280-05533-5).

<http://www.ofv.ch/>



Als Schweizer Niederlassung eines führenden deutschen Unternehmens im Bereich Prozessmesstechnik, Bioanalytik und Strahlenschutz suchen wir per sofort oder nach Vereinbarung einen

Verkaufsingenieur (m/w)

Ihre Aufgaben:

Sie betreuen selbstständig und kompetent den Vertrieb unserer Messgeräte im Strahlenschutz, klären die technischen Anfragen der Kunden, führen die technischen wie auch die kommerziellen Verhandlungen und bringen diese erfolgreich zum Abschluss. Das Ausarbeiten von Angeboten, das Erstellen eines Forecasts und die Durchführung von Markt- und Wettbewerbsanalysen gehören ebenso zu Ihrem Aufgabengebiet. Daneben verantworten Sie die Betreuung bestehender Kunden sowie die Gewinnung von Neukunden. Eine Erhöhung der Marktanteile und die Einführung neuer Produkte sind für Sie eine Selbstverständlichkeit.

Ihr Profil:

Wir erwarten von Ihnen ein abgeschlossenes Studium in Physik, Ingenieurwissenschaften oder ähnlich. Gute Markt- und Branchenkenntnisse im Bereich Strahlenschutz, Strahlungsmesstechnik sind notwendig. Die daraus resultierende mehrjährige Vertriebs Erfahrung (vorzugsweise in der Schweiz) ist ein Vorteil. Als kommunikative Persönlichkeit mit Überzeugungskraft und Durchsetzungsvermögen gepaart mit unternehmerischem Denken und Teamfähigkeit, bringen Sie die Fähigkeit mit, strukturiert und selbstständig zu arbeiten. Eine gute Präsentationsfähigkeit und Verhandlungsgeschick gehören zur Ihrer Persönlichkeit. Ihre Muttersprache ist Deutsch und Sie verfügen über sehr gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift. Gute Französischkenntnisse sind ein Vorteil.

Wir bieten Ihnen:

Eine vielseitige und verantwortungsvolle Tätigkeit in einem eingespielten und motivierten Team. Die Einführung durch langjährige Mitarbeiter in Ihr Verkaufsgebiet und eine solide Produkteschulung, teilweise im Mutterwerk. Zeitgemässe Anstellungsbedingungen, einen Firmenwagen und moderne Infrastruktur.

Fühlen Sie sich von dieser besonderen Herausforderung angesprochen, dann möchten wir sie gerne kennen lernen. Senden Sie Ihr vollständiges Bewerbungsdossier mit Foto und Gehaltsvorstellungen an Hans C. Nann, (hans.nann@berthold.com) Geschäftsführer.

Berthold Technologies (Schweiz) GmbH
Adlikerstrasse 236
CH-8105 Regensdorf

Tel. +41 44 871 25 00
Web: www.berthold.com



Great performance and passion for energy efficient solutions – by ÅF

AF-Consult Switzerland AG ist ein erfolgreiches Schweizer Ingenieurunternehmen im Bereich Energie- und Umwelttechnik mit Anschluss an den weltweit tätigen ÅF Konzern. Unsere hochqualifizierten Mitarbeiter sichern den Markterfolg und unser dynamisches Wachstum.

Zur Verstärkung unseres Geschäftsbereichs **Kerntechnik** suchen wir eine/n

Elektroingenieur/in mit Spezialgebiet Leittechnik (I&C)

Wir bieten moderne Arbeitsplätze und herausfordernde Aufgaben:

selbstständige Bearbeitung von Aufgaben innerhalb einer Projektstruktur • Leiten von interdisziplinären Projektteams • Evaluation, Planung und Koordination von Unterlieferanten • Erstellung von Spezifikationen und Datenblätter für mess- und regeltechnische Komponenten • Erstellung und Review von Prozessbildern, Loop-Diagrammen, Sollwertlisten, elektrischen Schaltplänen, Entwurfs- und Konstruktionszeichnungen, sowie projektspezifischen Datenbanken • technische Unterstützung von Baustellenpersonal

Wir erwarten überzeugende Fach- und Persönlichkeitsprofile:

abgeschlossenes Elektroingenieurstudium (ETH oder FH) • mindestens 15 Jahre Erfahrung in Mess- und Regeltechnik in nuklearen / konventionellen Kraftwerksanwendungen (analoge und digitale Instrumentierung) • fundierte Erfahrung im Projektmanagement und Offertwesen • Kenntnisse internationaler Regelwerke wie IEC, KTA, IEEE (Interpretation und Anwendung) • hohes Qualitäts- und Verantwortungsbewusstsein; belastbare, vorausschauende, kundenorientierte und teamfähige Persönlichkeit • verhandlungssicheres Deutsch und Englisch zwingend erforderlich, Französischkenntnisse von Vorteil • Reisebereitschaft



GREEN ADVISOR



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung – und auf Sie als Mensch

AF-Consult Switzerland AG

Christina Frank, Personalfachfrau Rekrutierung

Täferstrasse 26, CH-5405 Baden-Dättwil/Schweiz

Tel. +41 (0)56 483 12 15

swiss-careers@afconsult.com www.afconsult.com



Great performance and passion for energy efficient solutions – by ÅF

AF-Consult Switzerland AG ist ein erfolgreiches Schweizer Ingenieurunternehmen im Bereich Energie- und Umwelttechnik mit Anschluss an den weltweit tätigen ÅF Konzern. Unsere hochqualifizierten Mitarbeiter sichern den Markterfolg und unser dynamisches Wachstum.

Zur Verstärkung unseres Geschäftsbereichs **Kerntechnik** suchen wir eine/n

Projektleiter/in Kerntechnik

Wir bieten moderne Arbeitsplätze und herausfordernde Aufgaben:

selbstständige Bearbeitung von Aufgaben innerhalb einer Projektstruktur oder als Projektleiter • Führung von interdisziplinären Projektteams (intern und im Kundenauftrag) im Umfeld der Kernkraftwerkstechnik • Evaluation, Planung und Koordination von Unterlieferanten • Erstellen und/oder Review von Spezifikationsunterlagen für klassierte Kernkraftwerkskomponenten • Mitarbeit bei der Erstellung und Weiterverfolgung von Kundenofferten

Wir erwarten überzeugende Fach- und Persönlichkeitsprofile:

abgeschlossenes Ingenieurstudium (ETH oder FH) • mehrjährige Berufserfahrung in vergleichbarer Position • Erfahrung im nuklearen Umfeld oder Kraftwerkstechnik (Erfahrung in der Schweiz erwünscht) • fundierte Erfahrung im Projektmanagement und Offertwesen • Grundkenntnisse mit KTA und ASME – Bauvorschriften sowie Kenntnisse im nuklearen Schweizer Regelwerk • hohes Qualitäts- und Verantwortungsbewusstsein; belastbare, vorausschauende, kundenorientierte und teamfähige Persönlichkeit • verhandlungssicheres Deutsch und Englisch zwingend erforderlich, Französischkenntnisse von Vorteil • Reisebereitschaft



GREEN ADVISOR



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung – und auf Sie als Mensch

AF-Consult Switzerland AG

Christina Frank, Personalfachfrau Rekrutierung

Täferstrasse 26, CH-5405 Baden-Dättwil/Schweiz

Tel. +41 (0)56 483 12 15

swiss-careers@afconsult.com www.afconsult.com

Aktualisiert: Foliensammlung «Materialien zur Ausstiegsgespräch»

Die aktualisierte Foliensammlung «Kernenergie in der Schweiz – Materialien zur Ausstiegsgespräch» zeigt anhand von Daten und Fakten auf, was es bedeuten würde, im Rahmen der sogenannten «Energiewende» auf die Kernenergie zu verzichten, die heute bekanntlich einen wesentlichen Beitrag zu unserer Stromversorgung leistet. Die Publikation ist modular aufgebaut und eignet sich zum Nachschlagen wie auch als Basis für Präsentationen vor einem interessierten Publikum.

www.nuklearforum.ch/de/ausstieg



Foto: Gunnar Pippel

Fortbildungskurse «Modelling and Computation of Multiphase Flows»

Vom 10. bis 14. Februar 2014 finden an der ETH Zürich wiederum 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.

www.lke.mavt.ethz.ch/shortcourse

SGK-Apéro

Am 14. Januar 2013 findet im Conference Center Olten der nächste SGK-Apéro der «Wissen»-schaf(f)t! statt. Dr. Susie Hardie von der MCM Consulting referiert zum Thema «Fukushima Daiichi remediation – the Swiss Connection».

www.kernfachleute.ch

E-Bulletin-Newsletter

Woche für Woche umfassend informiert sein: Abonnieren Sie unseren E-Bulletin-Newsletter. Der Newsletter wird jeweils am Mittwoch direkt in Ihre Mailbox zugestellt.

www.nuklearforum.ch/de/newsletter



Foto: Shutterstock

Nuklearforum auf Twitter

Das Nuklearforum betreibt einen eigenen Kanal auf Twitter. Hier sind die aktuellsten Nachrichten des E-Bulletins und die neusten Tweets zugänglich. Mit Hilfe der Twitterlisten steht ein direkter Zugang zur weltweit twitternden Nuklearbranche offen. In der Liste «Nuclear News» beispielsweise erscheinen alle Tweets der relevanten englischsprachigen Nachrichtenportale der nuklearen Branche. Besitzer eines eigenen Twitter-Accounts können diese mit einem Klick direkt abonnieren.

www.twitter.com/kernenergienews