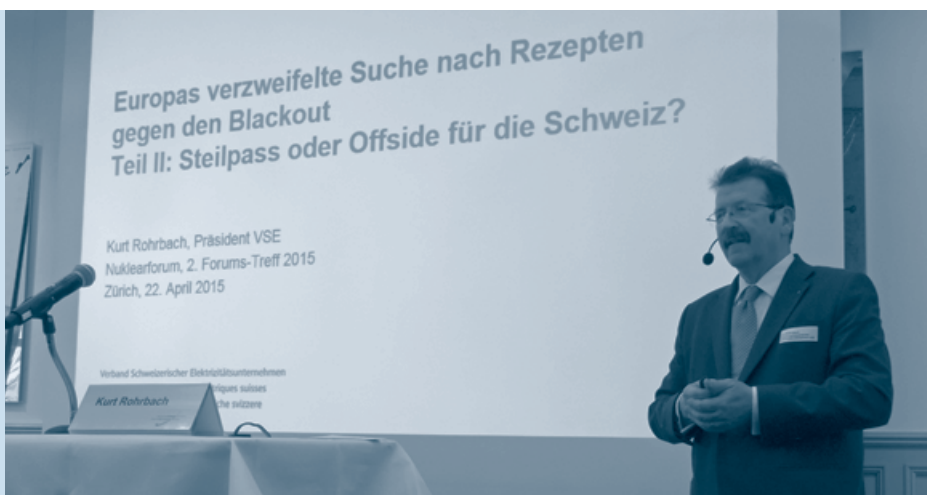


Bulletin 2

Juni 2015

Lösungsansätze gegen Netzzusammenbrüche

Seiten 4 + 9



Sicherheit in der Nuklear-
technologie im Fokus der
Jahresversammlung
Seite 11

Statusbericht Fukushima
Seite 17

Wunschdenken ist noch
lange keine Strategie
Seite 29

Editorial	3	Fenster zum E-Bulletin	24
Augenmass behalten: bei den Behörden wie in unserer Kommunikation	3	Schweiz	24
		International	25
Forum	4	Kolumne	29
«Die Marktentwicklungen wurden in dieser Art nicht vorausgesehen»	4	Ausstieg aus der Kernenergie und Nuklearverbot	29
Hintergrundinformationen	9	Hoppla!	33
Europas Suche nach Rezepten gegen den Blackout	9	Wir wollen endlich bekämpfbare Entscheide!	33
Nukleare Sicherheit von innen und aussen	11	In eigener Sache	34
Fortschritte bei SMR-Entwicklung	14	Elfte ordentliche Generalversammlung des Nuklearforums Schweiz	34
Fukushima vier Jahre nach dem Unfall	17	Nächster Forums-Treff am 1. Juli 2015	35
		Vorankündigung: SGK-Grundlagenseminar 2015	35
Medienschau	21	Pinnwand	36
Der «gewaltfreie» Kampf um Kaiseraugst	21		

Impressum

Redaktion:

Marie-France Aepli (M.A., Chefredaktorin); Beat Bechtold (B.B.); Max Brugger (M.B.); Dr. Peter Bucher (P.B.); Matthias Rey (M.Re.); Sandra Rychard (S.Ry.); Dr. Michael Schorer (M.S.)

Herausgeber:

Dr. Michaël Plaschy, Präsident *a. i.*
 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 4-mal jährlich.

Copyright 2015 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: Nuklearforum Schweiz

Dr. Michaël Plaschy

Präsident des Nuklearforums Schweiz



Augenmass behalten: bei den Behörden wie in unserer Kommunikation

Es ist paradox: Am diesjährigen Schweizerischen Stromkongress hat Bundesrätin Doris Leuthard ausdrücklich festgehalten, dass unsere Kernkraftwerke noch lange weiterbetrieben werden sollen. Das stehe nicht im Widerspruch zur «Energiesstrategie 2050», meinte sie. Ich teile ihre Auffassung.

Und trotzdem können wir die hohen Erwartungen an den Langzeitbetrieb unserer Werke nur erfüllen, wenn die Rahmenbedingungen stimmen. Leider fehlt unseren politischen Behörden hier manchmal das Augenmass. Die revidierte Jodtablettenverordnung, die revidierte Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung oder die revidierte Haftpflichtverordnung enthalten Bestimmungen, die keine sachliche Rechtfertigung finden. Das führt zu Auseinandersetzungen und kostet Kräfte. Und das in einem ohnehin schon schwierigen wirtschaftlichen Umfeld für die Stromwirtschaft.

Ich plädiere, ganz in der Tradition unseres Landes, für mehr Augenmass und freue mich, dass die Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) – ein beratendes Organ des Bundes – dies in ihrem Tätigkeitsbericht 2014 ebenfalls anmahnt.

Die Fakten und Relationen im Auge zu behalten galt schon immer und gilt auch weiterhin für die Informationstätigkeit des Nuklearforums. Wir müssen jedoch aufpassen, dass wir in der Öffentlichkeit auch wirklich gehört werden. Das erfordert neue Kommunikationsformen nach aussen. Die Geschäftsstelle arbeitet daran, neue Kommunikationswege zu öffnen – in erster Linie über die elektronischen Kanäle und Social Media.

Es liegt in der Natur dieser Medien, dass sie eine andere Aufbereitung der Inhalte erfordern – zum Beispiel mehr sprechende Bilder als bildhafte Texte. Die Herausforderung besteht darin, dass das Nuklearforum auch in diesem schnelllebigen Kommunikationsumfeld sich selbst treu bleiben will. Und das heisst: den Nutzen der Kernenergie und die offenen Fragen der Energiepolitik auf eingängige und unterhaltende Art darstellen, aber immer faktentreu und mit Respekt vor anderen Menschen und Standpunkten.

Vor einem Jahr habe ich von Nationalrätin Corina Eichenberger *ad interim* die Präsidentschaft des Nuklearforums übernommen. Die Generalversammlung vom 21. Mai 2015 in Bern betraute mich jetzt auch formell mit diesem Amt. Ich danke den Mitgliedern des Nuklearforums für das in mich gesetzte Vertrauen und freue mich, dass ich diese Aufgabe weiter erfüllen darf.



Interview mit Matthew Rezek

Gründer und Geschäftsführer der Rezek-Solutions GmbH



Interview: Sandra Rychard

«Die Marktentwicklungen wurden in dieser Art nicht vorausgesehen»

Das aktuelle wirtschaftliche und politische Umfeld fordert die Schweizer Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) heraus. Haben sie schlicht die Zeichen der Zeit zu spät erkannt? Matthew Rezek, Geschäftsführer von Rezek-Solutions, äussert sich im Interview mit dem Nuklearforum zu den Mechanismen auf dem internationalen Strommarkt, dem Einfluss der subventionierten Energie aus Deutschland auf Schweizer Kraftwerke sowie den strategischen Fragen, mit denen sich Schweizer EVU heute konfrontiert sehen.

Matthew Rezek, wo steht die Schweizer Stromwirtschaft heute?

Die Branche hat letztes Jahr rund 70 TWh beinahe CO₂-freien Strom erzeugt. Das ist das zweithöchste jemals erzielte Produktionsergebnis. Die Exporte lagen bei ungefähr 4,3 TWh und die Importe bei 3,7 TWh. Es resultierte also ein Netto-Überschuss. Die Pfeiler der

inländischen Produktion sind die Wasserkraft und die Kernenergie. Dies ein grober Überblick, wo die Schweizer Stromwirtschaft heute energiemässig steht. Der Strommarkt selber hat sich in den letzten Jahren stark bewegt, so liegen etwa die ersten Liberalisierungsschritte in der Schweiz noch nicht weit zurück. Die Schweizer Strombörse gibt es erst seit 2006 und seit 2008 können Verbraucher, die mehr als 100'000 kWh Strom pro Jahr beziehen, ihren Stromlieferanten frei wählen. Der zweite Liberalisierungsschritt dürfte folgen und mit der sogenannten Energiewende werden sich die Rahmenbedingungen auch längerfristig verändern. Dazu kommt, dass sich sowohl Schweizer als auch europäische Stromproduzenten und -versorger derzeit in einem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld behaupten müssen. Insbesondere sind die Grosshandelspreise an den Strombörsen in den letzten Jahren gesunken und die Betreiber konventioneller Kraftwerke sind mit Wirtschaftlichkeitsproblemen konfrontiert.

Zur Person

Matthew Rezek verfügt über einen Universitätsabschluss als Betriebswirtschafter mit Schwerpunkt Finanzen und Recht. Er begann seine Berufskarriere zunächst als Energiewirtschaftler bei einem grossen Schweizer Energieversorger, bevor er als strategischer Portfolio-Manager tätig war. 2013 machte er sich selbständig und gründete Rezek-Solutions. Das Unternehmen hat sich auf die langfristige Simulation, Analyse und Bewertung von Energie-Assets, -Verträgen und -Unternehmen spezialisiert. Die Simulationsmodelle und Analysen erlauben seinen Kunden, die langfristigen Entwicklungen und Abhängigkeiten besser zu verstehen und ihre Energiegeschäfte nachhaltig zu optimieren.

Oft wird der Stromwirtschaft vorgeworfen, sie hätte die Zeichen der Zeit verschlafen und die Marktentwicklungen falsch eingeschätzt.

Was die Zeichen der Zeit betrifft, kann man diese Frage wohl erst mit einigen Jahren Abstand beantworten. Fakt ist, dass die Marktentwicklungen in dieser Art

nicht vorausgesehen wurden. Die Energiewirtschaft hat theoretische Modelle entwickelt, um die zukünftige Preisbildung besser vorausszusehen, sogenannte Preisprognosen. Mit diesen Modellen erhält man eine zuverlässige Schätzung, wie Strompreise unter bestimmten Rahmenbedingungen und Annahmen aussehen können. Hinter diesen Modellen steht unter anderem die Theorie der Merit-Order (weitere Erklärungen zur Merit-Order-Theorie finden Sie in der Rubrik «Hintergrundinformationen» auf Seite 9).

Und trotz dieser Modelle konnte der Preissturz der Grosshandelspreise nicht vorausgesehen werden?

Die Modelle funktionieren in ihren definierten Szenarien zuverlässig. Was man jedoch nicht in diesem Mass vorausgesehen hat, ist der starke Zubau der erneuerbaren Energien in Europa und das gleichzeitige tiefe Niveau der CO₂-Zertifikatspreise. Insbesondere in Deutschland fließen dadurch erhebliche Mengen subventionierten Stroms in die Märkte und führen so zum Preissturz.

Eine politisch gewollte Verzerrung?

Die Verzerrung ist zwar nicht gewollt, das heutige System – das heisst, die Mischung aus liberalisierten Märkten und Förderung von neuen Erneuerbaren – als Ganzes hingegen schon. Wir Energiewirtschaftler setzen das langfristige Funktionieren des Marktes voraus. Anhand eines theoretischen Konstrukts stellen wir mit Szenarien unterschiedliche zukünftige Energiewelten dar. Darin fließen Faktoren ein wie die Konjunktur, die Kosten für Primärenergieträger wie Kohle oder Gas, Kosten für den Ausstoss von CO₂, die Verfügbarkeit von Kraftwerken oder auch Saisonalitäten. Rückwirkend gesehen wurde die Wirkung der politisch gewollten Massnahmen auf den Grosshandelspreis unterschätzt. Die Branche wird daraus ihre Lehren ziehen und es werden Massnahmen diskutiert, welche diesem Umstand in Zukunft Rechnung tragen. Dazu gehören die Diskussionen rund um Kapazitätsmärkte sowie auch die Senkung der Förderbeiträge für neue Erneuerbare.

Fairerweise muss man erwähnen, dass die Liberalisierung der europäischen Strommärkte der Branche in den letzten 15 Jahren auch goldene Zeiten beschert hat. Die Stromwirtschaft hat von steigenden Strompreisen profitiert und entsprechend haben die EVU viel investiert. Die Gewinne sind auch in Form von Steuern und Dividenden an die Kantone und Städte zurückgeflossen.

Auf einer kürzeren Zeitachse betrachtet, kommen Preisfluktuationen durchaus vor, jedoch sollte der Markt im Grundsatz langfristig die richtigen Signale für Investitionen senden. Wenn jedoch die zukünftigen Rahmenbedingungen unklar, die Märkte verzerrt und die Risiken hoch sind, führt dies zu einem ungünstigen Investitionsklima. Dieses kann das Gesamtsystem beziehungsweise die Versorgungssicherheit gefährden.

Sie sprechen die Rahmenbedingungen in der Schweiz an.

Sie sind ein ganz entscheidender Faktor. Wenn diese nicht stabil genug sind, wird es für einen Markt sehr schwierig, überhaupt marktwirtschaftlich zu funktionieren, insbesondere für den Stromsektor. Hier investiert die Branche zum Teil auf 80 Jahre hinaus. Auch für Innovationen sind stabile Rahmenbedingungen eine Voraussetzung, damit Unternehmen bewusst und mit kalkulierbaren Risiken neue Strategien verfolgen können.

Ist für die Schweizer Stromwirtschaft das Worst-Case-Szenario eingetroffen?

Naja, es kann immer noch schlimmer kommen. Es wäre naiv zu glauben, die Grosshandelspreise könnten nicht noch tiefer fallen. Aber es stimmt, zeitgleich zu den Preisverzerrungen kamen in Europa viele Faktoren zusammen, die einen tiefen Strompreis provozierten.

Weshalb betreffen uns in der Schweiz die europäischen Grosshandelspreise?

Der Schweizer Grosshandelspreis wird durch die europäischen Märkte beeinflusst, unter anderem durch den Import und Export von Strom. Die Schweiz wird ja wegen ihrer zentralen Lage in Europa als Stromdreh-scheibe Europas bezeichnet. Kauft ein Schweizer EVU Strom ein, wird es sich ebenfalls auf dem europäischen Strommarkt umschaun, um die günstigsten Preise zu finden. Das gleiche gilt auch für ein europäisches EVU. Durch diesen grenzüberschreitenden Handel wird der Schweizer Grosshandelspreis durch die europäischen Märkte beeinflusst.

Somit beeinflussen die europäischen Strompreise die Rentabilität von Schweizer Kraftwerken?

Misst man die Rentabilität der Schweizer Kraftwerke über den Grosshandelspreis, dann beeinflussen die europäischen Strompreise diese ganz direkt. Mit rund 40% Kernenergie und 55% aus Wasserkraftwerken hat die Schweiz einen Kraftwerkspark, der kaum variable Kosten generiert, sondern praktisch ausschliesslich

Fixkosten. Somit ist die Rentabilität dieser Kraftwerke direkt abhängig vom Niveau des Grosshandelspreises. Und der ist im Moment im Keller. Für die Rentabilität von Pumpspeicherwerken entscheidend ist vor allem der sogenannte Spread, das heisst die Preisdifferenz zwischen den Spitzen- und Schwachlastperioden. Dieser Spread ist im Moment ebenfalls gering. Die Rentabilität der Kraftwerke in der Schweiz ist aber nicht nur vom Grosshandelspreis abhängig. Wie rentabel die Anlagen sind, hängt auch von den Verträgen und Tarifen der Endkunden ab, welche die Schweizer EVU abgeschlossen haben.

Die variablen Kosten einer Technologie erklären ihren Rang in der Merit-Order. Würde sich diese Reihenfolge durch einen höheren CO₂-Preis verändern?

Ein Wechsel innerhalb der Merit-Order über den CO₂-Preis ist für die Wasserkraft oder die Kernenergie kein Thema, sie produzieren ja weitgehend CO₂-frei. Das wäre ein Thema zwischen Gas und Kohle beziehungsweise zwischen allen Technologien, welche CO₂ emittieren. Dort ist dieser Switch – der Wechsel der Reihenfolge in der Merit-Order – möglich, da zum Beispiel Gas im Vergleich zu Kohle pro produzierte Energiemenge weniger CO₂-behaftet ist.

Im aktuellen wirtschaftlichen Umfeld überlegen sich Unternehmen, Gas-, Kohle, Kern- oder auch Wasserkraftwerke vom Netz zu nehmen. Was bedeutet ein solches Szenario für die strategische Planung eines Betreibers?

Sie sprechen den Umstand an, dass für gewisse Kraftwerke unter den heutigen Rahmenbedingungen die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist. Kraftwerksbetreiber in Europa haben deshalb angekündigt, konventionelle Kraftwerke kurz- bis mittelfristig stillzulegen oder gar nicht erst zu bauen. In der Schweiz sind deshalb Projekte für den Ausbau von Spitzenkraftwerken auf Eis gelegt worden. Zudem war viel von hohen Wertberechtigungen beziehungsweise Abschreibungen zu lesen, die das Geschäftsergebnis von Energieunternehmen gedrückt haben.

Für jedes Kraftwerk oder Investitionsprojekt muss die Situation individuell beurteilt werden. Es fliessen sehr viele Faktoren in eine solche strategische Entscheidung. Die Auswirkungen einer Stilllegung auf ein Versorgungsunternehmen sind vielfältig und abhängig von anderen Firmenentscheiden. Es ist eine Spezialität unserer Unternehmung, den EVU solche Auswirkungen mit Hilfe von Simulationen aufzuzeigen und ihnen so die Möglichkeit zu geben, fundierte Entscheide zu tref-

fen. Ein Unternehmen muss wirtschaftlich überleben und wird den wegfallenden Strom auf möglichst rentable Art und Weise und im Einklang mit seiner Unternehmensstrategie ersetzen. Also nicht aufgrund von politischen Wünschen.

Zudem wird dieser Markt von Subventionen verzerrt, insbesondere solche für neue erneuerbare Energien. Welche Lösungsansätze gibt es dort?

Die Absicht hinter einer Subvention ist immer dieselbe: ein bestimmtes Verhalten der Marktteilnehmer soll gefördert werden. Und da gibt es unzählige Ausprägungen, wie man dies tun kann. In Europa gab es seit jeher subventionierte Energieträger, etwa die Steinkohle. Subventionen sind ein Eingriff in den Markt – meist politisch gewollt – und man kann sich auch darüber streiten, ob diese sinnvoll sind oder nicht. Bei den neuen erneuerbaren Energien kannten wir früher den 15-Räppler für Wasserkraftwerke, heute die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV). Es gibt auch Förderungen mittels Steuernachlässen. Zertifikatsysteme zum Nachweis der Stromherkunft sind auch eine Form der Förderung. Hier fördern die Stromkonsumenten eine von ihnen bevorzugte Technologie, in dem sie dem Stromanbieter einen Aufpreis zahlen für Strom aus ihrer präferierten Quelle. Der Vorteil an diesem Förderungssystem ist, dass keine wirtschaftspolitischen Eingriffe notwendig sind. Bekannt sind auch Lenkungsabgaben, um bestimmte Ziele zu erreichen.

Was bedeutet es für das Stromnetz, wenn wie in Deutschland eine stochastische Leistung von 30 Kernkraftwerken angeschlossen ist?

Grundsätzlich sind nicht planbare Energiemengen beziehungsweise Lasten für ein Netzsystem eine Herausforderung. Wird eine grosse planbare Produktionskapazität durch weniger zuverlässige Kapazitäten ersetzt, steigen die Anforderungen ans Netz und an den Lastenausgleich. Es gibt heute bereits Instrumente, um mit solchen Schwankungen umgehen zu können. Zum Beispiel werden die Wetterprognosen immer zuverlässiger und somit auch die Lastprognosen. Das Verbesserungspotential ist jedoch gross und das System ist noch von planbaren, konventionellen Kraftwerkskapazitäten abhängig. Man muss der Optimierung des Systems auch etwas Zeit geben. Deshalb sind voreilige Massnahmen nicht angebracht.

Die Thematik wird politisch und medial gerne ausgeschlachtet. Eigentlich müsste man einen Schritt zurücktreten und sich den Gesamtkontext in Erinnerung rufen: Die Branche funktioniert erst seit Kurzem nach

marktwirtschaftlichen Gesetzen. Sie muss lernen, damit umzugehen und sie muss in Zukunft noch effizienter arbeiten und aufgestellt sein. Die Lösungen sind mittel- bis langfristig zu erwarten und nicht kurzfristig. Wenn wir Unternehmen beraten, postulieren wir eine langfristige Sicht.

Wie gehen Sie vor?

Zuerst einmal analysieren wir mit unseren Kunden die heutige Situation. Welche Produktionsanlagen, welche Kundensegmente und Netze sowie weitere Geschäftsbereiche sind vorhanden und wie funktionieren diese? Wir fassen die einzelnen Teile zu sogenannten Portfolios

Wie entstehen die Schweizer Strompreise?

In der Schweiz gibt es keinen einheitlichen Strompreis. Es existieren einerseits unterschiedliche Märkte wie Endkunden oder der Grosshandel und andererseits unterschiedliche Stromprodukte – zum Beispiel je nach Region oder Kundenkategorie – innerhalb dieser Märkte.

Konsumentenpreise sind aus dem Energiepreis, sowie den Netzkosten und Steuern sowie Abgaben zum Energiepreis zusammengesetzt. Bei Grosshandelspreisen ist jeweils nur vom Energieteil die Rede.

Grosshandelspreis

In Europa gibt es verschiedene Börsen, an denen Strom gehandelt wird, so etwa die European Energy Exchange (EEX) oder die Schweizer Strombörse Swiss Internet Exchange (SwissIX). An Börsen bieten und kaufen ausschliesslich Unternehmen mit einer Energiehandelslizenz, typischerweise Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Diese setzen entsprechend ihre eigene Produktion am Grosshandel ab oder sie kaufen Energie dazu. Wie an einer Börse üblich, versuchen die Teilnehmer durch Handelsstrategien von Preisdifferenzen zu profitieren. Die Produkte sind stark standardisiert und man unterscheidet zwischen dem Spotmarkt – kurzfristig, beziehungsweise nächster Tag – und Terminmarkt, an dem Strom für die nächsten Jahre gehandelt wird.

Strompreise bilden sich auf einem freien Markt nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage. An der Strombörse ergibt sich der Preis aus den Grenzkosten des letzten noch einzusetzenden Kraftwerks (siehe Rubrik «Hintergrundinformationen» Merit-Order-Theorie, Seite 9).

Als Besonderheit für die Schweiz kommt aktuell der starke Franken hinzu, da der Strom an den europäischen Strombörsen wie auch an der SwissIX in Euro gehandelt wird.

Endkunden- oder Konsumentenpreis

Seit 2008 können sich Endkunden mit einem Jahresverbrauch von über 100 MWh auf dem liberalisierten offenen Markt bewegen. Sie können ihren Stromlieferanten frei wählen und einen individuellen Vertrag abschliessen. Der Preis wird zwischen dem Stromlieferanten und dem Kunden festgelegt. Anfänglich haben sich wenige Kunden entschieden den Anbieter zu wechseln. Seitdem der Grosshandelspreis unter Druck ist, haben sich viele Grosskunden entschieden, einen neuen Liefervertrag auszuhandeln.

Von den freien Kunden unterscheiden sich die gebundenen, mit einem Jahresverbrauch von unter 100 MWh pro Jahr. Diese können ihren Stromlieferanten nicht selber wählen. Die Eidgenössische Elektrizitätskommission (ElCom) als Regulator kontrolliert, dass die Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) ihre gebundenen Kunden zu Gestehungskosten beliefern.

Preise für gebundene Kunden werden definiert durch das Beschaffungsportfolio, das heisst der eigenen Produktion plus der auf dem Markt dazugekauften Elektrizität des einzelnen EVU. Je nachdem wie das Produktionsportfolio eines EVU zusammengesetzt ist und zu welchen Konditionen es die zusätzlich benötigte Energie am Markt beschaffen kann, wird es seine Preise für die Energie ansetzen. Für den einzelnen Kunden ist der Effekt des Grosshandelspreises jedoch kaum mehr relevant. Viel entscheidender sind für ihn die Netzstruktur des EVU, die den Preis für die Netzdienstleistungen bestimmen sowie die Abgaben an das Gemeinwesen. Diese variieren je nach Gemeinde und Kanton beträchtlich. Diese Abgaben umfassen auch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) sowie die Mehrwertsteuer.

Die Website der ElCom bietet in sehr umfassender Weise die Möglichkeit, die Strompreise unterschiedlichster Kundenprofile sämtlicher Regionen und EVU zu vergleichen. Weitere Informationen dazu finden Sie unter www.strompreis.elcom.admin.ch.

zusammen und verbinden diese zu einem Gesamtportfolio. Dieses erlaubt es uns und dem Kunden, das gesamte Unternehmen integriert zu betrachten und den Einfluss zukünftiger Entwicklungen zuverlässig abschätzen zu können. Prognosen über die Entwicklung der Märkte sowie die Kosten und möglichen Entwicklungen des Unternehmens – basierend auf der Unternehmensstrategie – werden zusammengefügt. Hierfür dient eine von uns entwickelte Software, die es ermöglicht, Analysen schnell unter verschiedenen Rahmenbedingungen durchführen zu können. Das Ziel ist eine nachhaltige Optimierung des gesamten Unternehmens.

Welche Überlegungen muss sich ein Stromversorger zu seiner zukünftigen Ausrichtung machen?

Auf die Unternehmensleitung warten sehr unterschiedliche Fragen, etwa ob das Unternehmen Strom produzieren oder kaufen soll? Wie will es wachsen? Wie kann

es Kunden behalten? Sind neue Märkte ein Thema? Welches sind die Risiken und welche kann sich das Unternehmen leisten oder mittels gezielter Massnahmen reduzieren? Wie sieht die Liquidität aus? Wie finanziert sich das Unternehmen langfristig? Wie gross ist seine Unsicherheit durch wirtschaftspolitische Entscheidungen? Man darf einzelne Technologien oder Geschäftsfelder nie isoliert betrachten.

Unser Grundsatz lautet, dass ein Stromversorger marktwirtschaftlich handelt und sich zukünftig eine klare Marktposition beziehungsweise einen Wettbewerbsvorteil schaffen muss. Das wird auch so von ihm verlangt. Entsprechend wird er nicht investieren, solange dies nicht rentabel ist oder wenn sein unternehmerisches Risiko zu hoch ist.

Europas Suche nach Rezepten gegen den Blackout

Fallende Strompreise, sinkende Investitionsanreize: Über der europäischen Stromlandschaft ballen sich dunkle Wolken zusammen. Der diesjährige zweite Forums-Treff des Nuklearforums Schweiz im Hauptbahnhof Zürich gab einen Einblick in die Ursachen der Probleme und die gegenwärtig in Europa verfolgten Lösungsansätze. Im Zentrum stehen staatlich verordnete Kapazitätsmechanismen. Sie sollen sicherstellen, dass die Förderung der neuen erneuerbaren Energien nicht zum Blackout führt.

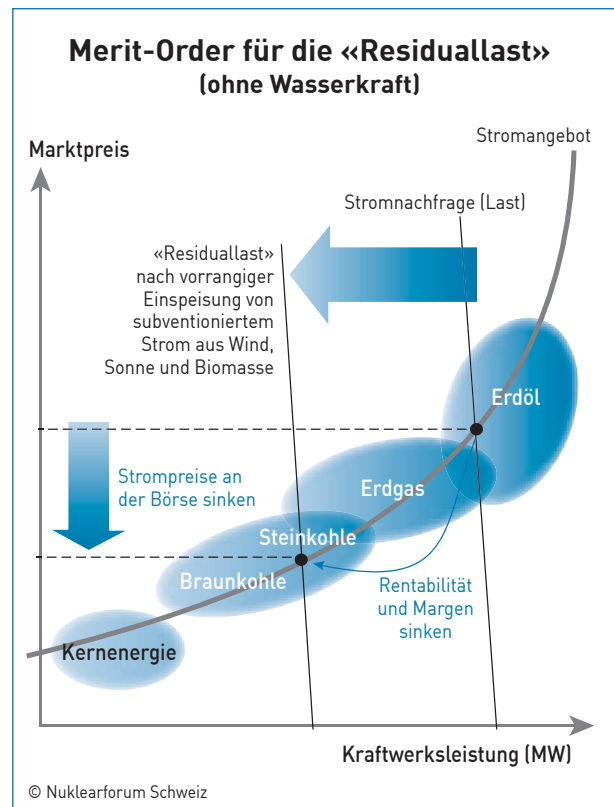
«Heute Abend liegt der Strompreis bei 39,20 Euro pro Megawattstunde», erklärte Michael Beer, Energiewirtschaftler und Fachmann für Regulierungsfragen bei der BKW Energie AG, die Ausgangslage für sein Referat. Das sind rund vier Rappen pro Kilowattstunde. Im Schnitt sind die Strompreise seit 2010 um 30% gesunken. Angesichts der wirtschaftlich bedingten Stagnation der Stromnachfrage in Europa identifizierte Beer am Beispiel Deutschland zwei preissenkende Entwicklungen: den «Merit-Order»-Effekt und die stark gesunkenen Preise für CO₂-Zertifikate.

Marktverzerrung beim «Merit-Order»

Im liberalisierten Strommarkt bestimmen die jeweiligen Grenzkosten den Marktpreis – die variablen Kosten für den zusätzlichen Brennstoffeinsatz des teuersten eben gerade noch zu Lastdeckung benötigten Kraftwerks. Die klassische Reihenfolge der Grenzkosten von tief zu hoch in Deutschland lautet: Wasserkraft – Kernenergie – Braunkohle – Steinkohle – Erdgas – Erdöl. Praktisch heisst das: Erdgas- oder gar Erdölkraftwerke werden nur bei hohem Strombedarf und hohem Strompreis zugeschaltet. Der entsprechende Ertragsüberschuss der Kraftwerke mit tieferen Grenzkosten wie Wasserkraft, Kernenergie oder Braunkohle deckt dann deren Fixkosten.

Das Problem: Als Folge der massiven Förderung von subventioniertem Strom aus den neuen erneuerbaren Energien Wind, Sonne und Biomasse und ihrer vorrangigen Einspeisung in Deutschland haben die herkömmlichen Kraftwerke heute nur noch die «Residuallast» zu decken – jener Bedarf, der nicht vom per Gesetz bevorzugten, aber sehr stark schwankenden Stromangebot aus Wind und Sonne gedeckt wird.

Dieser politisch motivierte Eingriff verzerrt den Markt massiv. Die verringerten Absatzmengen für die Produzenten mit konventionellen Kraftwerken bedeuten, dass an der Börse der durchschnittliche Marktpreis für Strom sinkt. Da die Kraftwerke mit hohen Grenzkosten seltener zum Einsatz kommen, können sie ihre Fixkosten nicht mehr decken. Zudem sinkt der Deckungsbeitrag an die Fixkosten für die übrigen herkömmlichen Kraftwerke – in der Schweiz sind das die umweltschonenden Wasser- und Kernkraftwerke. Ihre Rentabilität nimmt ab. →



Sinkende Investitionsanreize und die «dunkle Flaute»

Dazu kommt der Preiszerfall für CO₂-Zertifikate in Europa auf weniger als EUR 10 je t: Diese Entwicklung senkt die Grenzkosten für fossil befeuerte Kraftwerke, wodurch der Strompreis an der Börse zusätzlich unter Druck kommt. Kurz und ungut: Die sinkende Rentabilität konventioneller, nicht subventionierter Kraftwerke – und dazu gehören natürlich auch die Schweizer Wasser- und Kernkraftwerke – führt zu sinkenden Investitionsanreizen. Modernisierungen oder gar Neubauten werden aufs Eis gelegt.

Gleichzeitig müssen die herkömmlichen Kraftwerke aber jederzeit praktisch den gesamten Strombedarf decken können – bei der «dunklen Flaute», wie es Beer nannte. Dann nämlich, wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht. Inzwischen droht diese von der Politik vorgegebene massive Marktverzerrung in verschiedenen europäischen Ländern in Versorgungsengpässe zu münden.

Kapazitätsmechanismen sollen es richten

Als Gegensteuer für diese Fehlentwicklung werden zurzeit in mehreren europäischen Ländern Kapazitätsmechanismen geschaffen. Kernpunkt ist, dass die Betreiber von Kraftwerken dafür bezahlt werden, dass sie Produktionskapazität bereithalten, auch ohne gleichzeitig Strom zu produzieren. So soll sichergestellt werden, dass jederzeit ausreichende Leistung verfügbar ist – wenn Wind und Sonne ausfallen.

Die EU-Kommission unterscheidet in ihrer Ende April 2015 eingeleiteten Sektoruntersuchung zu den staatlichen Beihilfen insgesamt sechs Formen von Kapazitätsmechanismen. In Grossbritannien beispielsweise wurde Ende 2014 die erste Auktion für das Bereitstellen von Kapazität in den Jahren 2018/2019 durchgeführt. Frankreich und Italien wollen ab 2017 Kapazitätsmärkte einführen. Deutschland prüft gegenwärtig mehrere Varianten. Wie Beer darlegte, zeichnen sich die verschiedenen Mechanismen zur Verhinderung eines Blackouts durch unterschiedliche Eingriffs- und Regulierungstiefen aus.

Je tiefer der Eingriff, desto problematischer

Zurzeit zeichnet sich in der EU ein nationales Patchwork nationaler Kapazitätsmechanismen ab. Die EU-Kommission möchte im Rahmen der zu schaffenden

«Energie-Union» die nationalen Systeme harmonisieren und die Versorgungssicherheit in ihren Mitgliedsländern vor allem über den grenzüberschreitenden Handel sicherstellen. Beer bezweifelte allerdings, dass es sehr bald dazu kommt. «Die Versorgungssicherheit mit Strom ist ein sehr hohes Gut, das kein Land so schnell aus den Händen gibt», meinte er und machte aber auch klar, dass mit zunehmender Eingriffstiefe die Effizienz des Gesamtsystems leidet und die volkswirtschaftlichen Kosten steigen.

Rohrbach für offensive Strategie der Schweiz

In seinen Ausführungen fasste Kurt Rohrbach, Präsident des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), die Auswirkungen auf die Schweiz zusammen. Er bezeichnete den «massiven Eingriff im Strommarkt durch die deutsche Planwirtschaft» als Hauptursache für die Probleme der Schweizer Stromwirtschaft. Vor die Wahl gestellt, ob sich die Schweiz in dieser Lage defensiv oder offensiv verhalten solle, plädiert er für das letztere.

«Die Schweiz benötigt vorderhand keinen Kapazitätsmarkt. Die Versorgungssicherheit ist weiterhin gewährleistet», hielt Rohrbach fest. «Was wir brauchen, ist die gleichberechtigte, diskriminierungsfreie Teilnahme an allfälligen europäischen Kapazitätsmärkten.» Für die Schweiz von besonderer Bedeutung sei hier die deutsche Haltung, da die Schweizer Unternehmen wichtige Teilnehmer im deutschen Markt sind. Für die Schweiz am besten wäre, so Rohrbach, wenn Deutschland auf Kapazitätsmechanismen ganz verzichten würde – Nutzniesser von solchen Mechanismen wären wohl vor allem die fossilthermischen Kraftwerke in Deutschland. Aber wie auch immer Deutschland entscheide: «Die Schweiz muss in allen Fällen für ihre Wasserkraft kämpfen.» Diese erfüllt wegen ihrer Flexibilität, schnellen Abrufbarkeit und geringen Umweltbelastung in idealer Weise die deutschen Anforderungen.

Keine Patentrezepte

Rohrbach machte aber auch klar, dass es kein Patentrezept zur Lösung der gegenwärtigen Probleme auf dem Strommarkt gebe. Er persönlich sei kein Freund von Kapazitätsmechanismen, die einem «Rückfall in staatliche Planwirtschaft» gleichkommen. Zudem stelle sich die Frage, was aus diesen Regulierungen wird, wenn man sie nicht mehr braucht. (M.S.)

Nukleare Sicherheit von innen und aussen

An der Jahresversammlung 2015 des Nuklearforums Schweiz am 21. Mai 2015 im Hotel Kreuz in Bern kamen zwei Aspekte von nuklearer Sicherheit zur Sprache: das Sicherstellen der betrieblichen Sicherheit im Vorfeld der politisch erzwungenen Stilllegung des deutschen Kernkraftwerks Philippsburg, und die sicherheitspolitische Bedrohungslage aus Sicht des Nachrichtendienstes des Bundes.

Einleitend zur Jahresversammlung des Nuklearforums zum Thema «Sicherheit in der Kernenergie» erinnerte Nuklearforumspräsident Michaël Plaschy an das «Langzeitbetriebskonzept», das der Nationalrat in der Winter-session 2014 beschlossen hatte. Dieses Konzept läuft *de facto* auf eine politisch vorgegebene Laufzeitbeschränkung der bestehenden Kernkraftwerke hinaus.

Plaschy legte im Hinblick auf die anstehenden Beratungen im Ständerat dar, dass der vom Nationalrat angestrebte fundamentale Systemwechsel nicht nur sachlich ungerechtfertigt ist, sondern letztlich erst noch der Sicherheit abträglich wäre. Die Betreiber der

heutigen Kernkraftwerke lieferten seit Jahrzehnten den Tatbeweis, dass für sie die Sicherheit die höchste Priorität habe, unterstrich er. Zudem gefährde der Systemwechsel die «Energiesstrategie 2050». Denn, so Plaschy: «Das Sicherstellen der Sicherheit ist die Grundlage für den Langzeitbetrieb, wie er vom Bundesrat gewünscht wird.»

Auf Kurs bleiben trotz politischem Hüst und Hott

Einblick in die Herausforderungen im Vorfeld einer politisch erzwungenen Stilllegung gab Thomas Franke, Leiter des Blocks 2 (PWR, 1468 MW) im deutschen

**Kriminelle Bedrohungen frühzeitig erkennen:
der Nachrichtendienst des Bundes als Partner der
Industrie – Thomas Schöttli, NDB-Vizedirektor.**

Foto: Nuklearforum Schweiz





Sicherheit aufrecht erhalten trotz politischem Slalomlauf ist vor allem eine Frage der Motivation – Kernkraftwerk Philippsburg in Baden-Württemberg.

Foto: EnBW

Kernkraftwerk Philippsburg am Rhein in Baden-Württemberg. Die Führungskräfte und Mitarbeiter im Kernkraftwerk Philippsburg sind nicht zu beneiden: Gemäss Konsensbeschluss mit der vormaligen rot-grünen Regierung aus dem Jahr 2000 sollte die 1984 ans Netz gegangene Anlage bereits 2018 endgültig vom Netz gehen. Doch Ende 2010 verlängerte dann die Bundesregierung unter Angela Merkel die Laufzeit bis 2031. Dann passierte der Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi – und im Sommer 2011 verfügte die gleiche Bundesregierung, dass der Block im Jahr 2019 stillgelegt werden muss.

Thomas Franke legte anschaulich dar, wie sich eine Belegschaft unter solchen Bedingungen zurechtfinden kann. Denn an seine Mitarbeiter werden gleich mehrfache Ansprüche gestellt:

- sicherer Betrieb und gleichzeitig Vorbereitung eines effizienten Rückbaus
- Implementierung geänderter Sicherheitsauflagen nach dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi

- mittel- und langfristiger Wandel des Geschäftszwecks vom Leistungsbetrieb zu Rückbau und Abfallbehandlung
- Und das alles bei fallenden Strompreisen am Spotmarkt.

Im Zentrum: die Motivation

«Sicherheit ist das Resultat des Zusammenwirkens von Mensch, Technik und Organisation», rief Franke in Erinnerung. Er machte aber auch deutlich: «Der wichtigste Bereich ist die Motivation der Mitarbeiter. Wir müssen bis 2019 auch die jüngeren Mitarbeiter halten können.» Wichtig sei, dass die Leute angesichts der betrieblichen Reorganisation im Hinblick auf den Rückbau frühzeitig wüssten, wo sie hingehören. «Die Mitarbeiter wollen wissen, ob sie nach 2019 noch gebraucht werden.»

Vorsorge wird in Philippsburg auch zur Sicherheitskultur getroffen. «Die Aufmerksamkeit des Personals muss aufrechterhalten werden, auch nachdem der Kernbrennstoff entladen worden ist», mahnte Franke.

«Nicht weil ein grosses Ereignis drohen könnte, sondern weil wir weiterhin politisch unter Beobachtung stehen werden.» Daher wurde der Advocatus Diaboli eingeführt – bei Besprechungen hat einer der Mitarbeiter ausdrücklich die Aufgabe, auf alle möglichen Risiken und Unterlassungen hinzuweisen.

Franke unterstrich, dass in Philippsburg mit der Nachbetriebsphase und dem Betrieb des am Standort zu bauenden und zu betreibenden Reststoffbearbeitungszentrums mit Abfalllager noch für viele Jahre technisch anspruchsvolle und damit interessante Arbeitsplätze vorhanden sein werden.

Nachrichtendienst als Frühwarnsystem

Der zweite Referent der Jahresversammlung 2015 war Thomas Schöttli, Vizedirektor des Nachrichtendienstes des Bundes (NDB). Er beleuchtete das Thema Sicherheit von der anderen Bedeutung des Wortes her, des Schutzes vor Bedrohungen durch Dritte (englisch «security»). Grundlage für die Arbeit des NDB sind gemäss seinen Darlegungen das «Bundesgesetz über die Zuständigkeiten im Bereich des zivilen Nachrichtendienstes» (ZNDG) und das «Bundesgesetz über Massnahmen zur Wahrung der inneren Sicherheit» (BWIS).

Demnach hat der NDB den Auftrag

- sicherheitspolitisch bedeutsame Informationen über das Ausland zu beschaffen und auszuwerten
- nachrichtendienstliche Aufgaben im Bereich der inneren Sicherheit wahrzunehmen
- die umfassende Beurteilung der Bedrohungslage sicherzustellen
- Gefährdungen in den Bereichen Terrorismus, verbotener Nachrichtendienst, gewalttätiger Extremismus und Proliferation zu bekämpfen
- Angriffe auf kritische IT-Infrastrukturen zu erkennen

Wie Schöttli darlegte, will der NDB präventiv wirken, das heisst allfällige Gefahren frühzeitig erkennen. «Wir versuchen sozusagen, die Betriebsrisiken des Systems «Welt» richtig einzuschätzen», erklärte er und betonte, dass der NDB nur einen sicherheitspolitischen Auftrag habe und keinen wirtschaftspolitischen. «Wir beobachten die Märkte nicht.»

Zusammenarbeit mit der Industrie

Schöttli versteht den NDB als Verbündeter der Industrie. «Wir sind weder Polizei noch Strafverfolgungsbehörde», betonte er, «sondern wir sind beratend tätig und können Unternehmen über problematische Geschäftspartner sensibilisieren.» So unterstützt der NDB beispielsweise die Internationale Atomenergieorganisation (IAEO) bei deren nachrichtendienstlichen Aktivitäten gegen den Missbrauch von nuklearen Gütern. Ein relativ neues Gebiet ist hier die nukleare Forensik. Dabei geht es darum, beim Auffinden von nuklearem Material dessen Herkunft zu klären. Der NDB unterstützt hier das Labor Spiez (das Schweizerische Institut für ABC-Schutz) und ist zudem international vernetzt.

Schutz vor Fehlhandlungen

«Es geht bei unserer Arbeit um den Schutz vor unbeabsichtigten Fehlhandlungen eines Unternehmens», hielt Schöttli fest. Dazu sei der NDB auf die Zusammenarbeit und die Expertise der Industrie angewiesen. Das gelte auch bei der besonders aktuellen Spionageabwehr im Internet. Er verwies in diesem Zusammenhang auf die «Melde- und Analysestelle Informationssicherung Melani» des NDB (www.melani.admin.ch), die den Unternehmen im Bereich Cyberattacken zur Seite steht. «Zögern Sie nicht, sich an uns zu wenden», forderte er das Publikum auf. «Wir sind Ihre Partner.» (M.S.)

Fortschritte bei SMR-Entwicklung

Rund ein Dutzend Länder treibt die Entwicklung kleiner, modularer Reaktoren (Small Modular Reactors, SMR) voran. Für die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) hat diese Kraftwerksklasse das Potenzial, die weltweite Energieversorgung zu verbessern. Die IAEO stellt in ihrer Studie «Advances in Small Modular Reactors Technology Developments» 31 Reaktorkonzepte vor, von denen hier die am weitesten fortgeschrittenen Typen vorgestellt werden.

Die IAEO stellt in ihrem Bericht fest, dass das Interesse von Mitgliedsländern an der SMR-Entwicklung zugenommen hat. Als treibende Kraft dahinter sieht die Organisation verschiedene Gründe. Zum einen werde eine flexible Stromproduktion für eine ausgedehnte Zielgruppe angestrebt. Zum anderen müssten in die Jahre gekommene, fossil befeuerte Kraftwerke ersetzt werden. Auch die Erhöhung der Sicherheit durch inhärente und passive Sicherheitseigenschaften stehe im Fokus. Fortgeschrittene SMR machen sich verschiedene Errungenschaften aus den leistungsstarken Reaktoren zu Nutze, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Entwickler bringen dazu die Auslegung, den Betrieb, das Material und den menschlichen Faktor geschickt unter einen Hut.

Wirtschaftlichkeit

SMR bieten auch wirtschaftliche Anreize. Einerseits sollen Module serienmässig produziert werden. Die Entwicklung geht hin zu in Fabriken hergestellten Modulen, die dann fixfertig zum Kunden geliefert werden. Damit wird die Bauzeit verkürzt und gleichzeitig die Qualität erhöht. Andererseits sind einige SMR-Konzepte darauf ausgelegt, in einem Kraftwerksblock mehrere Module zu betreiben. Auf diese Weise können unter anderem Investitionsspitzen beim Bau gedämpft werden.

Neben der Stromproduktion stellen einige Konzepte auch Prozesswärme zur Verfügung, wie sie beispielsweise in Entsalzungsanlagen benötigt wird. Dank ihrer geringen Blockleistung (< 300 MW elektrisch) bieten sich SMR auch in abgelegenen Regionen an, die ausserhalb leistungsstarker Stromnetze liegen.

SMR beinhalten eine Vielfalt verschiedener Auslegungen und Technologien. Die IAEO unterscheidet in ihrer Studie:

- fortgeschrittene SMR (darunter modulare Reaktoren und solche mit integriertem Druckwasserbehälter)
- innovative SMR (darunter kleine Reaktorkonzepte der vierten Generation, die ein anderes Medium als Wasser zur Moderation und/oder Kühlung benutzen)
- modifizierte SMR (darunter schwimmende Anlagen oder solche, die in Küstennähe am Meeresgrund verankert werden)
- konventionelle SMR der zweiten Generation

Hürden

Gemäss IAEO steigt das Interesse an der SMR-Technologie als Option für künftige Stromproduktionsverfahren. Damit die neuen Konzepte im Markt Fuss fassen können, müssen die Entwickler laut IAEO zuerst demonstrieren, dass ihre Anlagen die hohen Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen erfüllen. Auch den wirtschaftlichen Betrieb gelte es vor der Markteinführung zu belegen. Eine Herausforderung für Reaktorbauer seien die hohen Entwicklungskosten. Die IAEO ist deshalb der Ansicht, dass bis zur Inbetriebnahme erster fortgeschrittener SMR staatliche Unterstützung benötigt werden könnte.

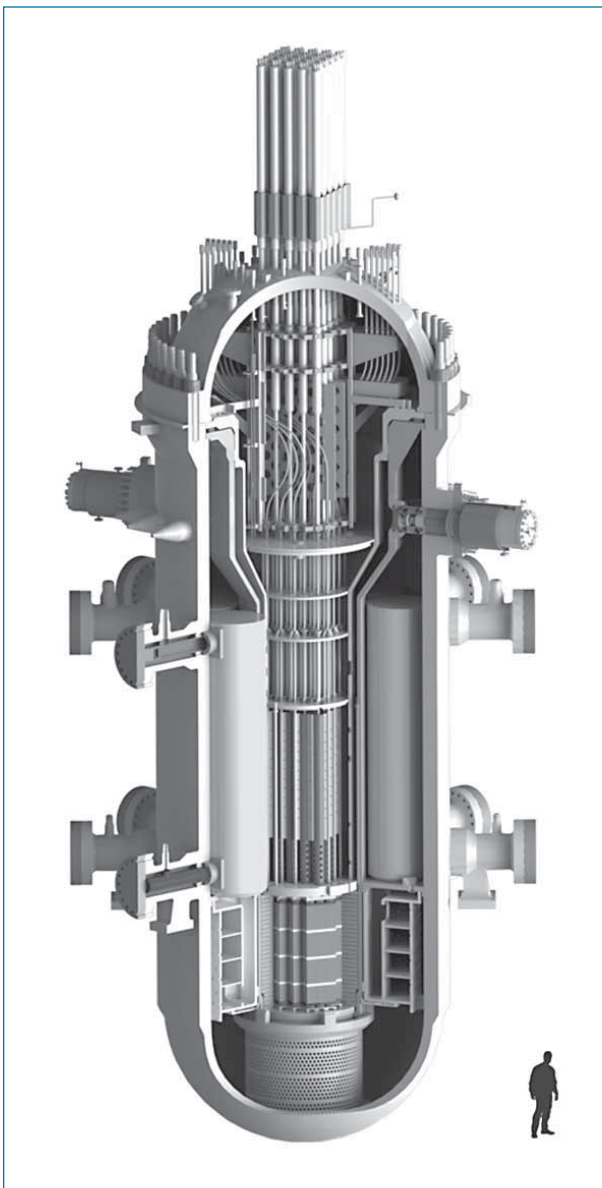
Die SMR-Konzepte beinhalten unter anderen wassergekühlte Reaktoren, gasgekühlte Hochtemperaturreaktoren sowie metallgekühlte Reaktoren mit schnellem Neutronenspektrum. Im Unterschied zur SMR-Statusanalyse vom September 2012 («Status of small and medium sized reactor designs») listet die IAEO in der Studie von September 2014 ausschliesslich wassergekühlte und gasgekühlte Hochtemperatur-SMR auf.

Vier SMR bereits in Bau

Zurzeit sind mehr als 45 SMR-Konzepte für unterschiedliche Anwendungszwecke in Entwicklung. Vier davon befinden sich bereits in Bau: der Carem-25 in

Argentinien, der HTR-PM in China sowie der KLT-40S und der RITM-200 in Russland. Beim Carem-25 und HTR-PM handelt es sich um Demonstrationsanlagen. Zwei KLT-40S werden beim schwimmenden Kernkraftwerk Akademik Lomonosow eingesetzt. Der RITM-200 versorgt einen Eisbrecher mit Energie.

Der argentinische Reaktorprototyp **Carem-25** befindet sich seit dem 8. Februar 2014 offiziell in Bau. Bei diesem Projekt handelt es sich um eine Demonstrations-



Das Korea Atomic Energy Research Institute (Kaeri) erhielt im Juli 2012 als erste SMR-Entwicklerin eine Zulassung und zwar für ihren integrierten Druckwasserreaktor Smart (System Integrated Modular Advanced Reactor).

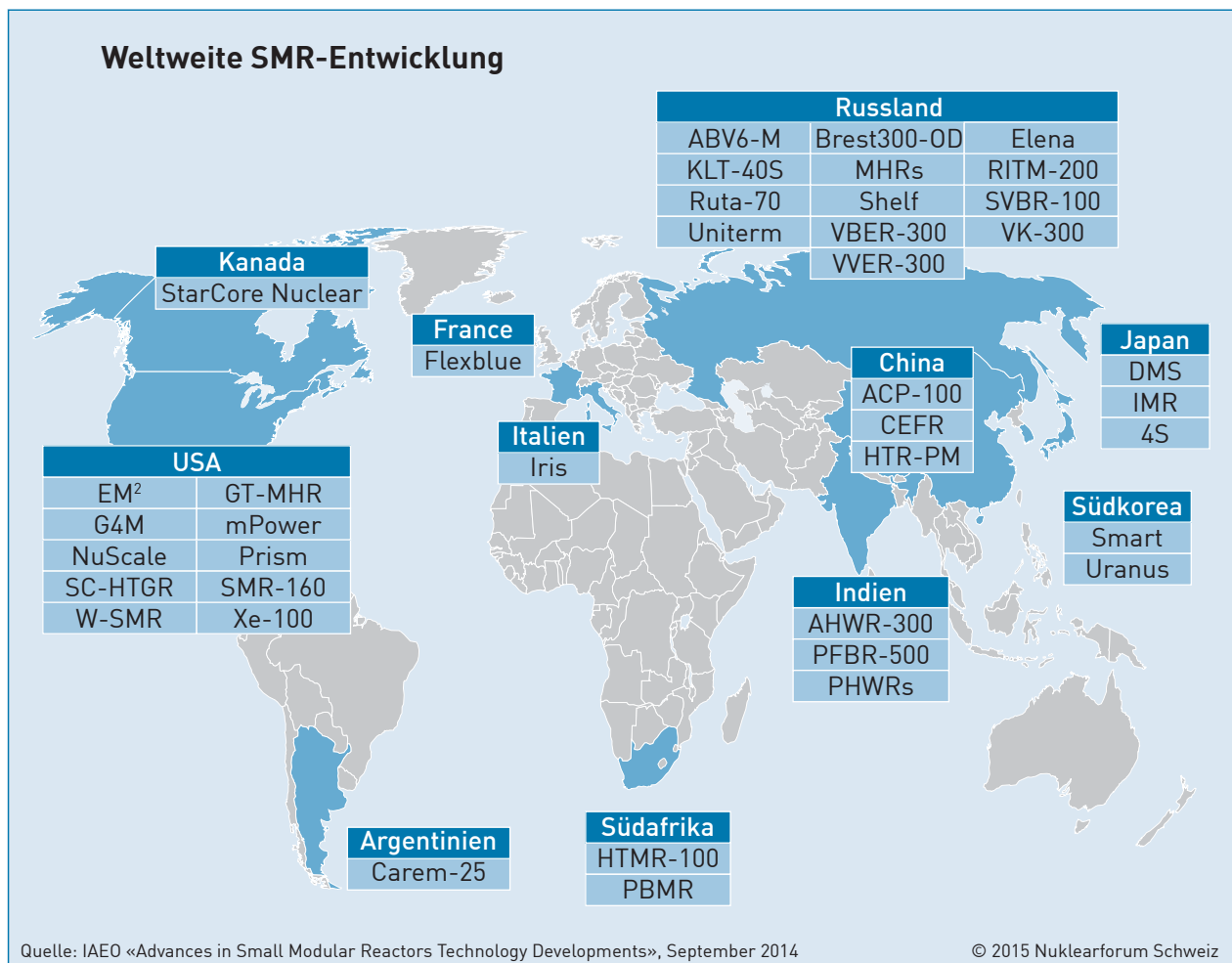
Foto: Kaeri

anlage mit einer elektrischen Leistung von 25 MW, die auf einem Areal neben den Druckschwerwasserreaktoreinheiten von Atucha rund 100 km nordwestlich von Buenos Aires gebaut wird. Es ist die kleinere Variante der Central Argentina de Elementos Modulares (Carem), deren elektrische Leistung 150–300 MW betragen soll. Der Carem ist ein inhärent sicheres Druckwassersystem einheimischer Auslegung, das mit einer Reaktorkühlung durch Naturumlauf arbeitet.

Bereits seit 2007 in Bau befindet sich das schwimmende Kernkraftwerk Akademik Lomonosow, das mit zwei **KLT-40S**-Reaktoren mit je 35 MW elektrischer Leistung arbeitet. Die Reaktoren werden mit Uran betrieben, das auf weniger als 20% angereichert ist. Ein Brennstoffzyklus beträgt 28 Monate. Der Reaktor ist für eine Lebensdauer von 40 Jahren ausgelegt. Der erste KLT-40S-Block mit Druckgefäss, Einbauten, Druckhalter, Kühlmittelpumpen, Dampferzeugern und Berohrung wurde im September 2013 erfolgreich im Schiffsrumpf platziert. Gebaut wird das schwimmende Kernkraftwerk von der Baltiski Sawod Schiffsbau in St. Petersburg. Die Arbeiten sollen Ende 2016 abgeschlossen und die Stromproduktion 2017 aufgenommen werden.

Russland plant weiter, um 2017 den ersten atombetriebenen Eisbrecher der LK-60-Klasse in Betrieb zu nehmen, den zwei Reaktoren des Typs **RITM-200** antreiben werden. Der RITM-200 verfügt wie der Carem über einen sogenannten integrierten Reaktordruckbehälter, in dem sowohl der Reaktorkern wie auch die Dampferzeuger untergebracht sind. Jeder Reaktor hat eine thermische Leistung von 175 MW und ist mit vier externen Umwälzpumpen ausgerüstet. Die Anreicherung des Brennstoffs liegt unter 20%. Ein Schiff kann mehrere Jahre fahren, ohne Brennstoff nachladen zu müssen.

China treibt im Rahmen seines Wissenschafts- und Technologieplans 2006–2020 eine Reihe Forschungs- und Entwicklungsprojekte voran. Darunter befindet sich der Shandong Shidaowan (auch Shidao-Bay-1 genannt) vom Typ **HTR-PM** (High-Temperature Gas-cooled Reactor-Pebble-bed Module), der seit Dezember 2012 an der Ostküste Chinas in Bau steht. Die IAEA führt diesen Reaktortyp unter den innovativen SMR auf. Das zur Kühlung eingesetzte Helium verlässt den Reaktor mit einer Temperatur von bis zu 750 °C, womit der Reaktor auch für Prozesse eingesetzt werden kann, wo Wärmeenergie bei hohen Temperaturen benötigt wird. Beim HTR-PM besteht der Brennstoff aus beschichteten Urankügelchen, die ihrerseits in rund 6 cm grossen Grafitkugeln eingesintert sind. Der Anreicherungsgrad beträgt 8,5%. Eine Kraftwerkseinheit ist so aufgebaut, dass zwei Reaktormodule mit je 250 MW thermischer



Leistung eine Turbine antreiben. Sie erbringt damit eine elektrische Leistung von 200 MW. Der HTR-PM dient als Demonstrationsreaktor.

Die IAEA hat in ihre aktualisierte SMR-Übersicht eine Reihe neuer Konzepte aufgenommen:

- ACP-100 (China National Nuclear Corporation, China)
- DMS (Hitachi-GE Nuclear Energy, Japan)
- GT-HTR300 (Japan Atomic Energy Agency, Japan)
- ELENA (Forschungszentrum «Kurchatov Institute», Russland)
- MHR-T (OKBM Afrikantow, Russland)
- MHR-100 (OKBM Afrikantow, Russland)
- RUTA-70 (Research and Development Institute of Power Engineering und Institute of Physics and Power Engineering, Russland)

- HTMR-100 (Steenkampskraal Thorium Ltd., Südafrika)
- SMR-160 (Holtec International, USA)
- SC-HTGR (Areva, USA)
- Xe-100 (X-energy, USA)

Derzeit mehrheitlich leistungsstarke Reaktoren in Betrieb

Ein Grossteil der weltweit über 440 in Betrieb stehenden Kernkraftwerkseinheiten verfügt über eine elektrische Leistung von mehr als 300 MW. Lediglich 25 Einheiten liegen derzeit unter dieser Marke. 18 davon versorgen die indische Bevölkerung mit elektrischer Energie. (M.B. nach IAEA, «Advances in Small Modular Reactors Technology Developments», September 2014)

Fukushima vier Jahre nach dem Unfall

Im Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi schreiten vier Jahre nach dem Unfall die Aufräumarbeiten und die umfassenden Massnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt voran. Die Anlage gibt kaum noch radioaktive Stoffe an die Umgebung ab. Bis heute sind keine strahlenbedingten Todesfälle aufgetreten und eine erkennbare Zunahme strahlenbedingter Erkrankungen ist auch in Zukunft nicht zu erwarten. Zudem sind Teile der Evakuationszonen wieder freigegeben.



Das Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi im Februar 2015.
Foto: Susanne Loof/IAEO

Im März 2015 jährte sich der schwere Reaktorunfall im japanischen Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi zum vierten Mal. Auch heute kursieren in Europa weiterhin Mythen und überspitzte Schreckensmeldungen zur Situation im Nordosten Japans. Fakt ist: Die Lage ist unter Kontrolle. Die Folgen sind einschneidend, aber bewältigbar.

Fortschritte beim Wassermanagement

In den vier Jahren seit dem Reaktorunfall wurden auf dem Kraftwerksgelände umfassende Arbeiten zum Schutz von Mensch und Umwelt geleistet sowie Fortschritte beim Aufräumen erzielt. Die grosse Herausforderung auf dem Anlagenareal war von Beginn weg das Wasser- und Abfallmanagement, da immer noch täglich rund 400 m³ Grundwasser in das Areal fliessen und durch Leckagen in den verunfallten Reaktorblöcken laufend kontaminiertes Kühlwasser austritt. Die Abdichtung der Lecks hat wesentliche Fortschritte erzielt, ist aber noch im Gang. Die Anlagen zur Wasserdekontamination sind inzwischen in der Lage, mehr

Wasser aufzubereiten, als neu kontaminiert wird, so dass das radioaktive Inventar in den Zwischenlagertanks nach und nach abnimmt.

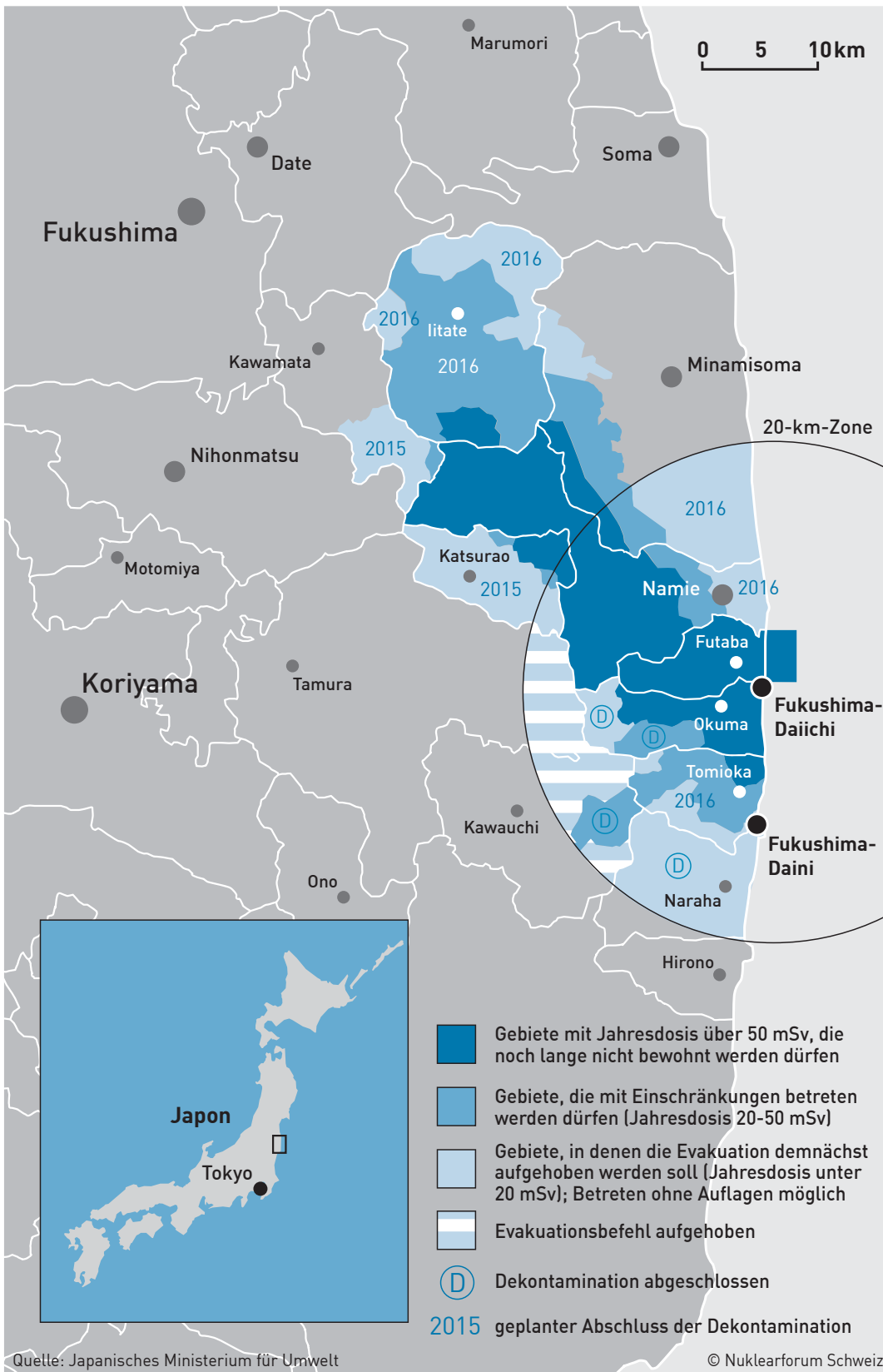
Autobahn und Buslinie durch Evakuationszone

Im Fokus stehen zudem der Aufbau der Infrastruktur für die Rückkehr der evakuierten Bevölkerung, die Entfernung des unbeschädigten Kernbrennstoffs und die kontrollierte Zwischenlagerung der kontaminierten Stoffe aus der Sanierung der belasteten Gebiete. In allen Bereichen konnten Fortschritte verzeichnet werden. So wurden bis Ende 2014 alle Brennelemente aus dem Lagerbecken von Block 4 geborgen und sicher eingelagert. Die japanische Regierung hat inzwischen erste Teile der Evakuationszonen freigegeben. Seit Ende Januar 2015 verkehrt wieder ein Linienbus entlang der Küste quer durch die Evakuationszone. Einen Monat später wurde das letzte Teilstück des «Joban Expressway» wiedereröffnet. Diese Schnellstrasse führt auf rund acht km Länge durch die Evakuationszone und weniger als zehn km an Fukushima-Daiichi vorbei. →



Anlage zur Wasseraufbereitung im Kernkraftwerk Fukushima-Daiichi.

Foto: Tepco



Die Evakuationszonen um Fukushima-Daiichi, Stand Januar 2015.

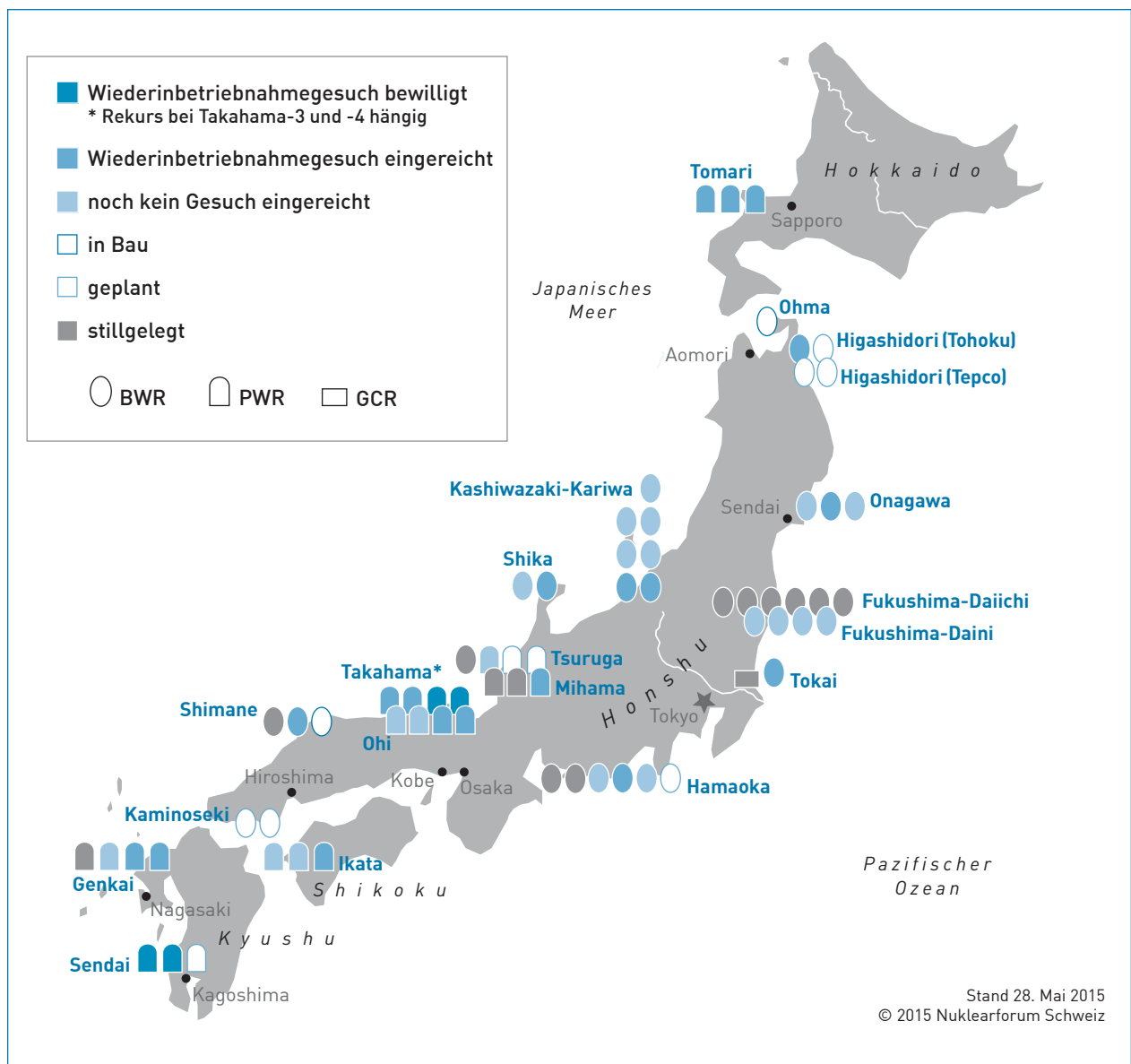
Kaum noch Radioaktivitätsabgaben

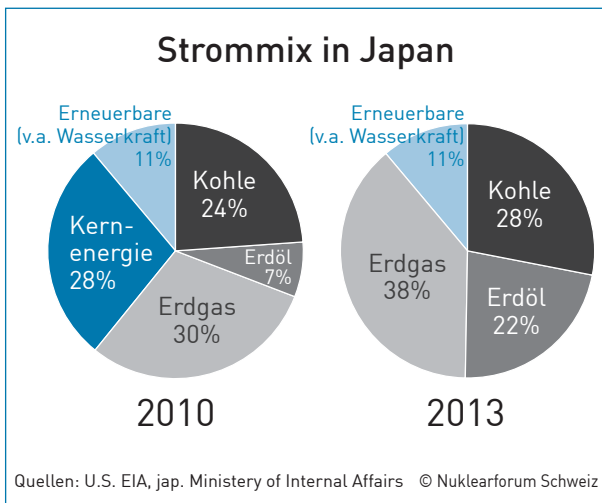
Fukushima-Daiichi gibt kaum noch radioaktive Stoffe an die Umgebung ab. Die Strahlenbelastung durch die heute aus dem Kraftwerk in Luft und Wasser austretenden radioaktiven Stoffe ist um ein Vielfaches geringer als die natürliche Strahlung in Japan. Bisher ist durch die Strahlung niemand gesundheitlich beeinträchtigt worden, weder die Notfallequipen zu Beginn des Unfalles noch das bis heute eingesetzte Aufräumpersonal innerhalb und ausserhalb des Kraftwerks. Auch bei der in der Umgebung lebenden Bevölkerung wurden keine gesundheitsbedrohenden Strahlendosen festgestellt. Die Fachleute der UNO rechnen auch in

Zukunft mit keiner beobachtbaren Zunahme strahlenbedingter Erkrankungen. Die Strahlenbelastungen durch den Unfall waren dafür nachweislich zu gering. Bei Agrarprodukten und Fischen aus der Region treten nur noch höchst selten Überschreitungen der vergleichsweise sehr strengen Grenzwerte auf.

Wegfall der Kernenergie belastet Bilanz

Vor dem Reaktorunfall lieferte die Kernenergie knapp 30% des Stroms in Japan. Anfang 2015 waren sämtliche 48 betriebsfähigen kommerziellen Kernkraftwerksblöcke Japans ausser Betrieb. Die Regierung hatte nach dem Unfall ihre Ausserbetriebnahme





zwecks Sicherheitsüberprüfungen angeordnet. Fünf Einheiten wurden inzwischen von ihren Betreibern stillgelegt.

Durch den Wegfall der Kernkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt rund 40'000 MW bleibt nur der teure Import fossiler Energie für die Stromproduktion mit den entsprechenden Folgen für den CO₂-Ausstoss. Da weder Pipelines noch Stromleitungen nach Japan führen, müssen per Schiff Kohle und Flüssiggas eingeführt werden. Diese Energieimporte belasten die Leistungsbilanz Japans enorm. Die Han-

delsbilanz, die noch im Jahr 2010 einen Überschuss von umgerechnet CHF 62 Mrd. ausgewiesen hatte, schloss 2014 mit einem seit dem Zweiten Weltkrieg nie erlebten Rekorddefizit von rund CHF 94 Mrd. Es ist das vierte Defizitjahr in Folge seit dem Unfall in Fukushima.

Auch in Zukunft mit Kernenergie

Am 24. Januar 2014 kündigte der japanische Premierminister, Shinzo Abe, vor dem Parlament an, dass die Kernenergie auch in Zukunft Teil des japanischen Strommix bleiben soll, wenn auch in geringerem Umfang. Die ungenügende Aufsicht über die Kernanlagen – einer der Schwachpunkte, die zum Unfall geführt haben – wurde inzwischen reformiert. Die neuen Behörden setzten massiv verschärfte Sicherheitsvorschriften für Kernkraftwerke und andere Nuklearanlagen in Kraft. Die bestehenden und in Bau befindlichen Anlagen müssen diese Auflagen erfüllen, um in Betrieb gehen zu können. Mitte Mai 2015 waren bei der Aufsichtsbehörde Gesuche für die Betriebsfreigabe von 20 Einheiten hängig. (M.Re., Zusammenfassung des Statusberichtes des Nuklearforums Schweiz vom März 2015)

- *Der ausführliche Bericht des Nuklearforums Schweiz zur aktuellen Situation vier Jahre nach dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi kann von www.nuklearforum.ch heruntergeladen werden.*

Der «gewaltfreie» Kampf um Kaiseraugst

Im April 2015 jährten sich die Proteste gegen das in Kaiseraugst geplante Kernkraftwerk zum vierzigsten Mal. Die Zeitungen berichteten ausführlich über das Jubiläum – mit unterschiedlichem Fokus.

An Ostern 1975 besetzten Aktivisten das Baugelände des im aargauischen Kaiseraugst geplanten Kernkraftwerks. Das Projekt wurde aufgeschoben und später endgültig aufgegeben. Zum 40. Jahrestag der Aktion berichteten die Medien ausführlich darüber. Wir beleuchten und vergleichen die Berichterstattung in deutschsprachigen Zeitungen. Wie meistens ist die Betrachtung nicht abschliessend.

Seit Kaiseraugst ist die Diskussion ideologisch

Schon anfangs Februar 2015 wurde Kaiseraugst in einem Kommentar der «Basellandschaftlichen Zeitung» im Zusammenhang mit dem Kernkraftwerk Fessenheim erwähnt. «Für das Dreiländ wäre die Schliessung von Fessenheim das Ende eines jahrzehntelangen Ärgernisses, war es doch gelungen, Wyhl und Kaiseraugst zu verhindern, das elsässische AKW aber eben nicht», stand da. Der ziemlich direkte Zusammenhang zwischen der Verhinderung von Kaiseraugst und dem französischen Kernkraftwerk «im Erdbebengebiet» in Form von Stromlieferverträgen blieb unerwähnt. Auch in einem Interview mit Eduard Kiener, dem ehemaligen Direktor des Bundesamtes für Energie im «Tagesanzeiger» vom 23. Februar war Kaiseraugst am Rande ein Thema: «Mit Bundesrat Willy Spühler hat ein Sozialdemokrat die Kernenergie eingeführt. Ihre grössten Promotoren waren ausgerechnet ihre erbittertesten Gegner von heute: die Umweltschützer. Sie wollten damals keine Ölkraftwerke und befürchteten, jedes Wässerchen würde gestaut. Der Bruch kam mit dem Widerstand gegen das Kernkraftwerk Kaiseraugst 1975. Seither wird die KKW-Frage ideologisch geführt, seit Fukushima mehr denn je.»

Ein Jubiläum wird gefeiert

Die «Basler Zeitung» (BaZ) griff die Besetzung am 19. März auf und startete damit einen buchstäblichen Reigen feierlicher und teilweise nahezu verherrlichender Artikel. Von «ein bis zwei Dutzend Unentwegten» schrieb die BaZ, «die die Anstrengung auf sich nahmen, in den ersten nasskalten Aprilnächten auf dem AKW-Gelände auszuharren». Von einem symbolischen Zeichen für den «Beginn der wiederauferstandenen neuen Demokratie» war da die Rede und von einer Stimmung

wie beim Musikfestival in Woodstock. Die «Sympathie für die Besetzer» belegte die BaZ mit Geschichten von Spendern, die Feldküchen und Wasser sowie Bratwürste, Cervelats und Bier auf das besetzte Areal brachten. Kontrastiert wurde die Festival-Stimmung im BaZ-Artikel höchstens vom Hinweis auf den zerstörten Info-Pavillon in der Legende zum entsprechenden Foto.

Alle reden vom Wetter

Allgemein überwog in der meist sehr szenischen Berichterstattung die Betonung des friedlichen Protests. Die grosse Mehrheit der Artikel begann mit einer Beschreibung des nasskalten Wetters, mit dem sich die Besetzer herumschlagen mussten. Die «Neue Zürcher Zeitung» (NZZ) berichtete am 23. März: «Man spürt Woodstock-Atmosphäre, wenngleich das Musikprogramm etwa mit Liedern von Franz Hohler nicht legendär wirkt.» Neben «langhaarigen kämpferischen Opponenten» seien unter anderem auch heute bekannte Politiker wie Rudolf Rechsteiner oder Nationalrat Daniel Vischer dabei gewesen. Und «Helmut Hubacher, frisch gewählter Präsident der SP Schweiz, erkennt auf dem Gelände im Nein zu AKW ein Feld, das es für seine Partei nun zu beackern gilt». Die NZZ beschrieb weiter den Ursprung der Besetzung bei den Basler Jungsozialisten, den Sinneswandel der Umweltschützer von Kernenergie-Befürwortern zu Gegnern sowie das Dilemma, in dem sich der Bundesrat sah. Dieser hat damals offenbar sogar einen Armeeeinsatz erwogen, da die Aargauer Kantonspolizei für eine Räumung des Geländes zu schwach besetzt war und aus beiden Basel keine Verstärkung erhielt. Der Verweis auf die Investitionen der Schweizer Strombranche in französische Kernkraftwerke statt im Inland macht laut NZZ «die Bilanz der Anti-AKW-Bewegung und der vor 40 Jahren erfolgten Baustellen-Besetzung von Kaiseraugst fragwürdig».

Der «Anfang der Atomlobby» ...

Am 29. März widmete die «Schweiz am Sonntag» (SaS) dem Thema eine ganze Doppelseite und wartete mit einer kleinen Enthüllungsgeschichte auf: «Was sich zur gleichen Zeit auf den Teppichetagen der Elektrizitäts-

wirtschaft und in den Sitzungszimmern der Behörden abspielte», sei kaum bekannt. «Recherchen in Archiven der Energieszene und im Bestand der PR-Agentur Farner im Archiv für Zeitgeschichte der ETH» hätten nun gezeigt, dass die Ereignisse in Kaiseraugst «den Beginn des Atomlobbyings in der Schweiz» markiert haben. SP-Bundesrat Willi Ritschard habe der Strombranche die Zusammenarbeit mit Agenturen empfohlen. Daraus sei eine Kampagne entstanden, die in den Augen der Kernenergiebesetzer 1979 zur Ablehnung der ersten «Atominitiative» geführt hätte.

«Die Wut der Atomgegner über die Propagandaflut der Atomlobby war riesig», so die SaS. «Militante Aktivist:innen sprengten tags darauf einen Informationspavillon der Kernkraft Kaiseraugst AG». Und weiter: «Auch die Elektrizitätswerke – die zum grossen Teil im Besitz der Kantone waren – engagierten sich im Abstimmungskampf, und das mit bundesrätlichem Segen.» Wie viel dieses laut SaS «inoffizielle» Engagement zum Erfolg gegen diese und weitere Initiativen letztendlich genützt hat, sei schwer abzuschätzen. «Ein kleiner Trost für die AKW-Gegner» blieb laut SaS bestehen: «Kaiseraugst blieb Planungsruine. Entorgt wurde sie 1988 aber erst durch eine Eingabe vom damaligen Nationalrat Christoph Blocher.» Zum Schluss hielt die Zeitung fest: «Fukushima änderte alles. Der Bundesrat will keine neuen Werke mehr bauen. Heute kämpft die Energieministerin gegen die Reste einer Lobby, deren Gründung ihr Vorgänger einst anregte.»

... oder der Energiewende?

Laut «Walliser Bote» vom 30. März ist die Besetzung in Kaiseraugst nicht der Ursprung der «Atomlobby» gewesen, sondern hat die «Energiewende eingeläutet» und gilt als «Geburtsstunde der Anti-AKW-Bewegung». «Es ist ein kalter und feuchter Osterdienstag», lautete die Einleitung des «Walliser Boten». Auch sonst stand im Artikel wenig Neues: Pfadilager-Stimmung, Solidarität in der Region und Konsternation in der Politik. Mit ihrem Bogenschlag zum heutigen Kaiseraugst am Schluss des Berichts konnte sich die Zeitung aus dem Wallis jedoch von den anderen hervorheben: «Ein Teil der Baugeländes wurde ausgezont, der grössere Teil gehört nun zur «Arbeitszone». Gleich neben dem Gelände baute der Chemiekonzern Roche ein modernes Laborgebäude. Kaiseraugst ist heute eine beliebte Wohngemeinde, zählt mehr als 5500 Einwohner und freut sich über einen der tiefsten Steuerfüsse im Aargau.» Die Frage, wie viele der 5500 Einwohner lieber Kernenergie als Chemiekonzerne im Dorf hätten, stellte sich beim «Walliser Boten» nicht.

Werbung für Doku-Stelle

Am 1. April, dem eigentlichen Jahrestag der Besetzung, haben mehrere Kaiseraugst-Veteranen die Dokumentationsstelle «Atomfreie Schweiz» eröffnet. Was ohne Atome in der Schweiz überhaupt noch dokumentiert werden sollte, sei an dieser Stelle dahingestellt. Über die Eröffnung berichteten die «Basler Zeitung» und die «Badische Zeitung». Beide Berichte wiesen darauf hin, dass die Betreiber des Anti-AKW-Archivs froh über zusätzliches Material seien, und lieferten dafür auch gleich die Kontaktdaten. In der «Badischen Zeitung» kamen die «altgedienten» Aktivist:innen ausführlich zu Wort. Einer behauptete: «Sogar mitten in der Stadt Brugg sei ein AKW geplant gewesen.» Und der heute 88-jährige Bruno Meier «habe eines Nachts einen Traum gehabt von einer Schweizer Fahne, zerfressen von Radioaktivität. Diese Fahne hat er dann gebastelt und als sein Markenzeichen immer dabeigehabt». Meier seien später «geheime Dokumente über Sicherheitsmängel des AKW Gösgen» zugespielt worden, die er veröffentlicht habe. «Dass es danach einen Brandanschlag auf sein Haus gab, schreibt er der «Atom-Mafia» zu», so die «Badische Zeitung».

Besetzer kritisierten die Anschläge

Dieser angebliche Brandanschlag wurde kurz darauf in der Fricktaler Regionalausgabe der «Aargauer Zeitung» (AZ) thematisiert. Deren Beitrag über den Kaiseraugst-Jahrestag weist dazu auch auf «zwei nicht eben gewaltfreie Aktionen» der Kernkraftwerkseegner hin: «Der Infopavillon flog 1979 ebenso in die Luft wie der Audi von Michael Kohn, Initiant des Atomkraftwerks.» Wenig später widmete dann auch die Gesamtausgabe der AZ dem Thema eine Doppelseite. Unter der Überschrift: «AKW-Gegner standen im Regen, siegten aber dennoch» wurde vor allem Peter Scholer zitiert, der Gründer der «Gewaltfreien Aktion Kaiseraugst». Dabei kamen die erwähnten Anschläge auch zur Sprache: «Tatsächlich kam es in den Jahren nach der Kaiseraugst-Blockade zu mehreren Sabotageakten und Anschlägen. 1979 sprengten Aktivist:innen der Gruppe «Do it yourself» den Infopavillon von Kaiseraugst, immer wieder wurden Strommasten gesprengt und Autos von Vertretern der Atomwirtschaft angezündet.» Weiter schrieb die AZ: «Schon damals habe sich die «Gewaltfreie Aktion Kaiseraugst» von diesen Aktionen distanziert und bei der Polizei sogar Anzeigen gegen unbekannt eingereicht. «Wir hatten alles Interesse, dass die Urheber ermittelt wurden. Damit hätten wir beweisen können, dass sie nicht aus unseren Reihen stammen», sagt Scholer.» →

«Heute ist keine Besetzung nötig»

Der gleiche AZ-Redaktor wies in einem weiteren Artikel darauf hin, dass vor dem Kernkraftwerk in Kaiseraugst ein Ölkraftwerk hätte gebaut werden sollen. Nachdem sich dagegen Widerstand formiert habe, sei eine ausserordentliche Gemeindeversammlung abgehalten worden. Dass diese den Bau fast einstimmig ablehnte, entsprach laut AZ «auch der Haltung des Aktionskomitees. Dieses hatte sich dafür ausgesprochen, statt Öl- und Gasanlagen direkt Atomkraftwerke zu erstellen. Diese wurden in den 1960er-Jahren auch von Naturschutzorganisationen in der Schweiz bevorzugt, weil sie keine Luftschadstoffe verursachten.» Auch mit dem Kommentar des Redaktors in der gleichen Ausgabe sind wir grösstenteils einverstanden: «Dass sich die Bevölkerung im Fricktal damals nicht von der angeblich drohenden Stromlücke und winkenden Steuereinnahmen verleiten liess, dem Bau eines Öl- oder Kohlekraft-

werks zuzustimmen, ist erfreulich.» Und weiter: «Mit der Energiewende kommt die Stromlücke wieder ins Spiel. Um den Ausfall des Atomstroms zu kompensieren, sind viele Varianten denkbar. Alle haben Vor- und Nachteile: Gaskraftwerke stossen viel CO₂ aus und machen die Schweiz abhängig von Erdgas aus dem Ausland, Sonnen- und Windenergie ist nicht ständig verfügbar und muss subventioniert werden. Mehr Wasserkraft heisst weniger frei fliessende Gewässer, der importierte Strom stammt oft aus «schmutzigen» Kohlekraftwerken.» – Das hätten wir nicht besser sagen können. Leider machte es sich der Verfasser mit seinem Fazit etwas zu einfach: «Dennoch muss heute niemand mehr Baustellen besetzen: Jeder kann seinen Strommix selber wählen und damit entscheiden, wie viel ihm atomfreier Strom wert ist.» (M.Re. nach verschiedenen Medienberichten)

Schweiz

Die **Stromproduktion der fünf schweizerischen Kernkraftwerkseinheiten** stieg 2014 gegenüber dem Vorjahr um 6,0% und erreichte mit **26,4 Mrd. kWh** einen neuen **Höchstwert**. Dies wird zum einen dem neuen Produktionsrekord des Kernkraftwerks Mühleberg und zum anderen der Leistungserhöhung des Kernkraftwerks Gösgen zugeschrieben.

Der **Bundesrat verabschiedete** am 25. März 2015 eine Totalrevision der Kernenergiehaftpflichtverordnung (**KHV**). Diese regelt den Vollzug des vom Parlament 2008 verabschiedeten neuen Kernenergiehaftpflichtgesetzes (**KHG**), das jedoch noch nicht in Kraft ist.

Die Schweizer Regierung soll dem Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (**Ensi**) **mehr Kompetenzen** beim Festlegen verbindlicher Sicherheitsanforderungen und Bewilligungsaufgaben in den Bereichen Sicherheit, Sicherung und Strahlenschutz gewähren. Dies forderten **Experten** der Internationalen Atomenergie-Organisation (**IAEO**) im Rahmen einer Folgeemission des Integrated Regulatory Review Service (**IRRS**).



«Dass das Ensi die Verbesserungsmöglichkeiten, die sich aus der IRRS-Mission 2011 ergeben hatten, ernst nimmt, zeigt sich am Fortschritt, der seither erzielt worden ist», erklärte Jean-Christophe Niel, Leiter der IRRS-Mission und Direktor der französischen Autorité de sûreté nucléaire (**ASN**).

Foto: Ensi

Internationale Experten bezeichneten im Rahmen der fünften Überprüfungs-Konferenz zur «Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management» der Internationalen Atomenergie-Organisation (**IAEO**) das **Partizipationsmodell** im Sachplanverfahren geologische Tiefenlagerung als **vorbildlich**.

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (**Ensi**) legte den vierten und letzten **Aktionsplan** zu den Erkenntnissen aus dem Reaktorunfall in Fukushima-Daiichi vor.

Nach einer zweijährigen Umbauphase ist der weltweit grösste Teilchenbeschleuniger, der Large Hadron Collider (**LHC**) am Europäischen Kernforschungszentrum **Cern** bei Genf, **wieder angelaufen**. Künftig wird der LHC Teilchen bei höherer Energie zusammenstossen lassen als jemals zuvor.

An der Generalversammlung der Zwischenlager Würenlingen AG (**Zwilag**) vom 20. Mai 2015 **feierte** diese das **25-jährige Bestehen** des Unternehmens. Gegründet wurde die Zwilag 1995 von den vier Schweizer Kernkraftwerksbetreibern. Zwischen 1996 und 2000 wurde das Lager erstellt. 2001 folgte die Aufnahme des ordentlichen Betriebs.



25 Jahre Zwilag: Das zentrale Zwischenlager in Würenlingen erfüllt eine wichtige Teilaufgabe im nuklearen Entsorgungsbereich.

Foto: Zwilag

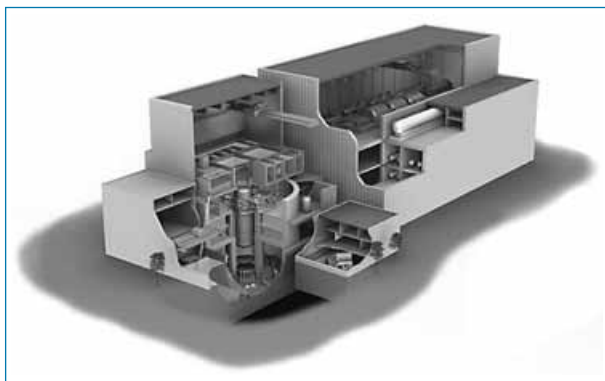
International

Die **tschechische Regierung** plant, an der Kernenergienutzung festzuhalten und vier neue Kernkraftwerkseinheiten bauen zu lassen. Zuerst soll eine erste neue Kernkraftwerkseinheit am Standort **Dukovany** gebaut werden. Zeitgleich würden die Vorbereitungen für eine zweite neue Einheit am Standort **Temelín** beginnen. An beiden Standorten sollen insgesamt **je zwei neue Blöcke** errichtet werden.

Der **Ausschuss für Wirtschaftsfragen** der Abgeordnetenkammer des belgischen Parlaments stimmte am 26. Mai 2015 in zweiter Lesung einem Gesetzesvorschlag zu, wonach die Laufzeit der beiden Kernkraftwerkseinheiten **Doel-1 und -2** um **zehn Jahren verlängert** werden soll. Jetzt muss noch das Parlament an einer ordentlichen Session darüber befinden.

Die Kernkraftwerkseinheiten **Doel-3** und **Tihange-2** in Belgien werden voraussichtlich erst am **1. November 2015 wieder ans Netz gehen** und nicht wie zuvor geplant am 1. Juli, da die Dokumentenprüfung noch einige Monate benötigt.

Die amerikanische Nuclear Regulatory Commission (NRC) **genehmigte** am 30. April 2015 das Gesuch der DTE Electric Company für eine kombinierte Bau- und Betriebsbewilligung (**Combined License, COL**) für die **ESBWR-Einheit Enrico-Fermi-3**. Es ist die weltweit erste Baubewilligung für diesen Reaktortyp.



Die amerikanische Nuclear Regulatory Commission (NRC) hat den Bau der weltweit ersten Kernkraftwerkseinheit des fortgeschrittenen Typs ESBWR zugelassen.

Foto: GEH

Die russische Aufsichtsbehörde Rostechnadzor erteilte dem Forschungsinstitut für Atomreaktoren JSC NIIAR die **Bewilligung zum Bau** ihres Schnellen Hochfluss-Mehrzweck-Forschungsreaktor **MBIR** am Standort Dimitrowgrad.

Die Emirates Nuclear Energy Corporation (Enec) reichte der Federal Authority for Nuclear Regulation (FANR) der Vereinigten Arabischen Emirate (VAE) das **Gesuch um eine Betriebsbewilligung** für die Kernkraftwerkseinheiten **Barakah-1 und -2** ein.

Die China National Nuclear Corporation (CNNC) goss am 7. Mai 2015 den **ersten Beton** für die Kernkraftwerkseinheit **Fuqing-5** des einheimischen Typs der dritten Generation **Hualong One**. Es ist der weltweit erste Baubeginn für diesen Reaktortyp.



Seit dem 7. Mai 2015 ist Fuqing-5, die weltweit erste Hualong-One-Einheit, in Bau. Laut CNNC besitzt China «sämtliche Rechte am geistigen Eigentum» des in China entwickelten Hualong-One.

Foto: CNNC

Am 2. April 2015 wurde der **Reaktordruckbehälter** der südkoreanischen Kernkraftwerkseinheit **Shin-Hanul-2** erfolgreich an seinen Platz im Reaktorgebäude platziert. Wenige Tage zuvor war der **Reaktordruckbehälter** der russischen Kernkraftwerkseinheit **Nowoworonesch-II-2** erfolgreich gesetzt worden. →

Hongyanhe-5 in der chinesischen Provinz Liaoning rund 450 km östlich von Beijing ist seit dem 29. März 2015 **offiziell in Bau**. Somit stehen in China gegenwärtig 23 Kernkraftwerkseinheiten in Bau.

Yangjiang-2 in der chinesischen Provinz Guangdong, **Ningde-3** in der Provinz Fujian und **Hongyanhe-3** in der Provinz Liaoning gaben im März 2015 **erstmalig Strom** ans Netz ab.



In China wurden innert weniger Tage drei neue Blöcke in Betrieb genommen. Im Bild der Kontrollraum von Yangjiang-2.

Foto: CGN

Die japanische Nuclear Regulatory Authority (NRA) **genehmigte** am 27. Mai 2015 die **Betriebssicherheitsprogramme** für die beiden Kernkraftwerkseinheiten **Sendai-1 und -2**. Laut Betreiberin Kyushu Electric Power Co. soll Sendai-1 Ende August 2015 den kommerziellen Betrieb aufnehmen. Sie wird aller Voraussicht nach die erste Einheit Japans sein, die nach dem Reaktorunfall von Fukushima-Daiichi vom 11. März 2011 den regulären Betrieb aufnehmen darf. Die kommerzielle Betriebsaufnahme von Sendai-2 ist für Ende Oktober vorgesehen.

Die Kernkraftwerkseinheiten **Takahama-1 und -2** sollen noch **weitere zwanzig Jahre** laufen. Die Betreiberin Kansai Electric Power Co. reichte bei der japanischen Nuclear Regulation Authority (NRA) einen entsprechenden Antrag ein.

Der **Fukui District Court** hiess die **Klage** von Anwohnern **gut** und untersagte in einer einstweiligen Verfügung die Wiederinbetriebnahme der zwei Kernkraftwerkseinheiten **Takahama-3 und -4**. Die Kansai Electric Power Co., die Betreiberin des Kernkraftwerks, erhob dagegen Einsprache.

In **Japan** wurden **fünf Kernkraftwerkseinheiten endgültig abgeschaltet**. Es sind dies Shimane-1, Genkai-1, Mihama-1 und -2 sowie Tsuruga-1. Sie sind alle mindestens seit 40 Jahren in Betrieb.



Shimane-1 (rechts im Bild) ist eine von bisher fünf Kernkraftwerkseinheiten, für die kein Wiederinbetriebnahme-Gesuch eingereicht wird.

Foto: Qurren@wikipedia.org

Wegen rückläufiger Rentabilität und steigender Kosten plant der schwedische Staatskonzern Vattenfall AB, seine Kernkraftwerkseinheiten **Ringhals-1 und -2** zwischen **2018 und 2020 stillzulegen** und nicht wie zuerst geplant 2025.

An der internationalen Geber-Konferenz in London vom 29. April 2015 verpflichteten sich die **G7-Staaten und die EU-Kommission**, zusätzlich umgerechnet **EUR 165 Mio.** (CHF 173 Mio.) in den Chernobyl Shelter Fund (CSF) einzuzahlen, um die Finanzierung der neuen **Schutzhülle** um den zerstörten Kernkraftwerksblock **Tschernobyl-4** in der Ukraine zu gewährleisten. →

Einen Tag danach gab die **russische Regierung** bekannt, dass sie 2016 und 2017 aus dem Staatshaushalt **je EUR 5 Mio.** (CHF 5,25 Mio.) zur Finanzierung der neuen **Tschernobyl-Schutzhülle** zur Verfügung stellt.



Die zugesagten Beiträge verringern die Finanzierungslücke des Chernobyl Shelter Fund (CSF) auf EUR 75 Mio. (CHF 79 Mio.) und ermöglichen eine unverzügliche Fortsetzung der Arbeiten zur Fertigstellung der neuen Schutzhülle, die über den bestehenden Sarkophag des vierten Reaktorblocks von Tschernobyl geschoben werden soll.

Foto: EBWE

Die Euratom Supply Agency (ESA) unterzeichnete die Vereinbarung zur **Kernbrennstofflieferung zwischen Ungarn und Russland**. Demnach wird Russland während zehn Jahren die beiden geplanten Kernkraftwerkseinheiten am Standort **Paks** mit Brennstoff versorgen.

Australischen Medienberichten zufolge schlägt die **neue Labor-Regierung von Queensland** vor, das 2012 aufgehobene **Uranabbauverbot** auf Bundesgebiet **wieder einzuführen**.

Die Equipos Nucleares SA (**Ensa**) – Teil der spanischen Sepi-Gruppe – lieferte als erstes europäisches Unternehmen **Komponenten** für den Internationalen Thermo-nuklearen Experimentalreaktor (**Iter**).

Auf der Baustelle des Internationalen Thermo-nuklearen Experimentalreaktors (**Iter**) in Saint Paul-lez-Durance kam die **zweite «aussergewöhnliche Schwerlast»** mit zwei von insgesamt fünf Ablasstanks aus den USA an.

Die vier **Transformatoren**, welche im Unterwerk die elektrische Verteilanlage des Internationalen Thermo-nuklearen Experimentalreaktors (**Iter**) mit dem 400-kV-Transportnetz verbinden, sind auf der Baustelle angekommen. **Zwei davon** wurden bereits auf ihrem Platz **verankert**.



Ein leistungsfähiger Kran und geschickte Fachkräfte sind notwendig, um den 87 t schweren Transformator genau auf seine Träger zu positionieren, welche die mit Kies gefüllte Ölauffangwanne überspannen.

Foto: Iter Organization

Das multilaterale **«Framework Agreement for International Collaboration on Research and Development of Generation IV Nuclear Energy Systems»** wurde um **zehn Jahre verlängert**. Dies ermöglicht, die Zusammenarbeit zwischen den 13 teilnehmenden Partnern – darunter der **Schweiz** – fortzusetzen.

Mit dem **GNF3** lancierte das Joint Venture Global Nuclear Fuel (**GNF**) eine Weiterentwicklung seines bisherigen Brennstofftyps GNF2. Laut GNF weist der neue Brennstofftyp GNF3 eine bessere Wirtschaftlichkeit auf und bietet eine höhere Leistung sowie eine grössere Flexibilität beim Betrieb.

Das **japanische Kabinett** beschloss, eine **proaktive Rolle bei der Entsorgung** radioaktiver Abfälle einzunehmen. Entsprechend wartet sie nicht mehr auf freiwillige Kandidaturen möglicher Standortgemeinden, sondern ermittelt selber geologisch geeignete Ortschaften. →

Die amerikanische Nuclear Regulatory Commission (**NRC**) entwickelt eine **abgestufte Vorgehensweise**, um Betriebsbewilligungsgesuche von Betreibern beurteilen zu können, die im Besitz, Miteigentum oder unter der Kontrolle **ausländischer Unternehmen** stehen.

Die **Holtec International Inc.** schloss mit der Eddy Lea Energy Alliance LLC (**Elea**) eine Vereinbarung, die zum Bau eines **unterirdischen Zwischenlagers** für ausgediente Brennelemente im Südosten des amerikanischen Bundesstaats **New Mexico** führen könnte.

Die indonesische National Nuclear Energy Agency (**Batan**) hat dem Konsortium Renuko den Auftrag erteilt, vorbereitende Entwicklungsarbeiten für den geplanten **Versuchsreaktor** – einen modularen Hochtemperaturreaktor mit Kugelbrennelementen und einer Leistung von 10 MW – durchzuführen.

Die China National Nuclear Corporation (**CNNC**) und die ägyptische Nuclear Power Plant Authority (**NPPA**) unterzeichneten eine Absichtserklärung, um die nukleare **Zusammenarbeit** zu verstärken.

Die China National Nuclear Corporation (**CNNC**) unterzeichnete zudem eine Absichtserklärung zur nuklearen **Zusammenarbeit** mit Brasiliens **Eletrobras Eletro-nuclear SA**.

Der australische Umweltminister Greg Hunt hat das **Uranabbauprojekt Kintyre** im Bundesstaat **Westaustralien** unter Auflagen **genehmigt**.

Ungarn und **China** unterzeichneten eine Absichtserklärung, um die **Zusammenarbeit** beider Länder in der nuklearen Forschung und Entwicklung sowie Fachkräfteausbildung weiterzuentwickeln. (M.A.)



Nur Bekri, Präsident der China National Energy Administration, und Miklós Seszták, ungarischer Minister für nationale Entwicklung, tauschen die unterzeichnete Absichtserklärung aus.

Foto: Ungarische Regierung / Agnes Bartolf

► 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.

Silvio Borner



Ausstieg aus der Kernenergie und Nuklearverbot

Also ich beginne mit einem persönlichen Geständnis: Ich habe beschlossen, aus meinem Weinkeller auszustiegen und keine Bewilligungen für Neuanschaffungen mehr zuzulassen. Ich werde dieses «Coming Out» beim Anwalt deponieren und auch für meine Enkel bis ins Jahr 2050 verbindlich erklären lassen. Die Risiken des Weinkonsums sind nach ja-**panischen** Erfahrungen schlicht zu gross. Ich werde mich in Zukunft einfach mit Sonnenbaden und frischem Wind erholen. Aber aufgepasst: Der Keller ist noch prall gefüllt und wird solange genutzt werden, als der gelagerte Wein noch einen Genuss verspricht. Das ist bei den besten Tropfen noch für Jahrzehnte der Fall, sodass ich noch lange von neuen Alternativen träumen und schwafeln

Zum Autor

Silvio Borner ist emeritierter Professor für Wirtschaft und Politik an der Universität Basel und Direktor der von ihm ins Leben gerufenen WWZ-Summer School for Law, Economics and Public Policy an der Universität Basel. Daneben ist er Senior Advisor bei Hoffmann&Partner, freier Mitarbeiter im Institut für Wirtschaftsstudien (IWSB), Mitglied der Programmkommission von Avenir Suisse und Kolumnist in der Weltwoche.

Borner ist Autor oder Co-Autor von mehr als zwei Dutzend Büchern sowie von mehr als hundert Aufsätzen und Beiträgen in Fachzeitschriften im Bereich Ökonomie und Politik, der Entwicklung von Institutionen sowie aktueller wirtschaftspolitischer Fragen. Er versteht sich als «marktwirtschaftlicher Allrounder» und liberales Gewissen in der schweizerischen Politikberatung.

kann, ohne die sichere und angenehme Versorgung mit den edlen Tropfen von gestern und heute zu gefährden. Also solange ich noch im Amt bleibe, bleibt alles beim Alten.

Meine rein persönliche Weinwende ist somit einfach lächerlich und unglaubwürdig. Das gilt natürlich für die Energiewende und den sie dominierenden Ausstieg aus der Kernenergie ebenso. Nur handelt es sich hier um einen kollektiven Entscheid, der eher zum Weinen als zum Lachen ist, weil wir die Versorgungssicherheit mit Elektrizität von uns allen aufs Spiel und gewaltige Fehlinvestitionen in die Welt setzen.

Die globale Energierevolution läuft gegen die schweizerische Energiewende

Atomare Waffen gesetzlich oder gar verfassungsmässig zu verbieten, ist international abgesprochen und national legitim, weil wir uns ja militärisch nur verteidigen wollen und dazu keine Atomwaffen benötigen. Sehr wahrscheinlich war die Verknüpfung der zivilen Kernkraftwerke mit militärischen Optionen ein politischer Geburtsfehler, unter dem wir noch heute leiden. Aber ein Technologieverbot für die friedliche Nutzung der Kernenergie – sei es in der Verfassung oder per Gesetz – ist in einer aufgeklärten Demokratie wie der unseren ein fataler Rückschritt und eine krasse Dummheit. Das gilt nicht nur für die Kernenergie, sondern zum Beispiel auch für das «Fracking» oder die Geothermie, deren Risiken für die Umwelt im Moment ebenfalls schlecht abschätzbar sind, aber aus meiner Einschätzung beim Fracking zu negativ und bei der Geothermie zu positiv eingestuft werden.

Wenn wir eines über die technologische Entwicklung wissen, dann ist es, dass wir nichts wissen, das heisst technologische Revolutionen sind nicht voraussehbar

und daher sicher nicht planbar. Schon Edison war vor mehr als 100 Jahren felsenfest überzeugt, er würde in Kürze eine Super-Batterie erfinden und dem Elektro-Auto schnell zum Durchbruch verhelfen. Vor mehr als 50 Jahren glaubte der Erfinder der Solarzellen, heute würden alle Dächer dieser Welt mit solchen Kollektoren bedeckt sein und praktisch den gesamten Energiebedarf decken. Das Ende des Kohlezeitalters wurde schon im 19. Jahrhundert angekündigt. «Peak Oil» und «Peak Gas» beherrschten noch vor zehn Jahren die wissenschaftliche Literatur. Ceterum Censo: Den USA drohe eine Art Kapitulation vor den muslimischen Exporteuren. Gemäss «Club of Rome» wäre in den USA schon vor dem Jahre 2000 das Erdgas gar vollständig ausgegangen. Und jetzt haben wir weltweit grössere Reserven als je zuvor. Statt einer wachsenden Importabhängigkeit von Öl aus dem Nahen Osten haben sich die weltweiten Machtverhältnisse dank der nicht vorausgesehenen Fracking-Revolution innerhalb eines Jahrzehnts völlig zugunsten der USA umgekehrt.

Die Preise von Öl und Gas sind nicht wie erwartet gestiegen, sondern dramatisch gesunken. Wie das in 20 oder 30 Jahren aussehen wird, steht jedoch in den Sternen geschrieben und kann von Menschen nicht gelesen werden. Richtig ist auch, dass vor ein paar Jahrzehnten auch der friedlichen Nuklearnutzung eine absolut dominante Rolle vorausgesagt wurde. Daraus ist – vorderhand – nichts geworden.

Die Akzeptanz dieser Technologie ist nach wie vor schwach ausgeprägt und lässt sich durch Unglücke wie Fukushima oder Tschernobyl leicht in eine Ablehnung kippen. Zudem ist momentan die erwartete Rentabilität neuer Nuklearanlagen ungenügend, weil die forcierte Subventionierung von Wind- und Solaranlagen zu einem Preiserfall auf den Strommärkten für den Grosshandel geführt hat, die fossilen Energieträger preislich wieder konkurrenzfähig geworden sind und die Sicherheitsanforderungen bewusst prohibitiv hoch geschraubt wurden. Ohne Subventionen – oder besser noch – ohne Preis- und Absatzgarantien würde niemand in neue erneuerbare Energieträger investieren, weil die Refinanzierung am Markt unmöglich ist. Statt diese Verzerrung auszuschalten, will man jetzt auch die Investitionen in Wasserkraft staatlich subventionieren. Die Produktionskosten der Erneuerbaren sind nicht der richtige Vergleichsmassstab, weil sie zusätzliche Systemkosten (Investitionen in Speicherung, Back-up und Netze) verursachen, die aber den Produzenten nicht belastet werden.

Verbote halten den wissenschaftlich-technischen Fortschritt nicht auf, aber schaden dem Standort Schweiz

Also, wenn im Moment gar niemand in neue Nuklearanlagen investieren will und bereits ein ausgeklügeltes Mitspracheverfahren des Volks bei allfälligen Rahmenbewilligungen besteht, ist ein jetziges Verbot für alle Zukunft sachlich doppelt unnötig, aber politisch sehr durchsichtig. Hinzu kommt, dass der Verzicht auf Kernenergie die klimapolitischen Ziele der Energiewende über Bord wirft. Wenn wir fossile Energieträger einsparen wollen, was durchaus Sinn macht, dann müssen wir vor allem im Transportbereich auf Elektrifizierung setzen. Statt Wärmedämmung der Gebäude bis zum technischen Limit zu subventionieren, müssten wir auf geothermische Wärmegewinnung setzen, was aber auch nur mit elektrisch betriebenen Wärmepumpen geht.

Es gibt auf der ganzen Welt kein anderes Land, das Kernkraft durch Sonne und Wind ersetzen möchte; denn bezüglich CO₂-Ausstoss sticht die nukleare Stromproduktion Sonne und Wind in einer Lebenszyklus-Perspektive klar aus. Die USA haben klimapolitisch leichtes Spiel, weil sie im grossen Stil Kohle durch Gas ersetzen, China, weil sie Kohle durch Nuklearstrom ablösen und Deutschland, weil man dort für den Back-up des forcierten Ausbaus von Flatterstrom der dreckigen Braunkohle zu einer (unerwarteten) Auferstehung verholfen hat.

Forschung und Entwicklung im Nuklearbereich sollte höchste Priorität erhalten

Eine intelligente Strategie der ressourcen-, sonnen- und windarmen Schweiz wäre deshalb gerade das Gegenteil von dem, was wir jetzt in Angriff nehmen: Eine massive Förderung der Grundlagenforschung im Nuklearbereich. Hier geht es nicht nur um die Entwicklung neuer Reaktoren, sondern auch um die sinnvolle Wiederverwendung der bereits vorhandenen Nuklearabfälle, die auch ohne Atomstrom aus der Medizin und anderen Anwendungen weiterhin anfallen werden. Die Stromerzeugung aus Sonne und Wind ist alles andere als neu, sondern mehr als 50 beziehungsweise 100 Jahre alt. Die physikalischen Grenzen sind bekannt und sehr restriktiv. Die maximale Sonnenstrahlung pro m² und die Energiedichte der Luft setzen dem technischen Fortschritt bei Kollektoren oder Windrädern enge und absolute Restriktionen, die zu der Nicht-Planbarkeit erschwerend hinzukommen. Dasselbe gilt letztlich auch für die Geothermie, die man bei den relativ ge-

ringen Wärmedifferenzen für die Stromerzeugung nur mit tiefen Wirkungsgraden realisieren und angesichts der riesigen Bohrkosten wirtschaftlich kaum rentabel nutzen kann. Das ist umso gravierender als es sich hierbei um wertvolle Bandenergie handeln würde. Auf diesem Hintergrund sind die Chancen für technologische Revolutionen im Nuklearbereich klar höher einzustufen. Auch hier gibt es jedoch keine Wunder. Aber die unvergleichlich hohe Energiedichte der Energieträger zum einen und der Wiederverwertung von radioaktiven Stoffen zum anderen lassen die Grenzen der Physik (thermodynamische Gesetze) in weite Fernen rücken.

Physikalische und ökonomische Grenzen der Erneuerbaren

Energie kann weder produziert noch erneuert werden, sondern nur umgewandelt. Das zumindest habe ich vor mehr als 50 Jahren im Maturafach Physik (mit Note 6) gelernt. Und alle Umwandlungen sind mit Verlusten verbunden. Statt die Effizienz von extrem «dünnen» Energiequellen wie Windmühlen, Solarzellen oder Biomasse auszureizen versuchen, sollten wir uns forschungsmässig lieber auf Energiereservoirs fokus-

sieren, die ein so hohes Potenzial aufweisen, dass die Umwandlungsverluste Nebensache bleiben. Die in der Schweiz momentan vorherrschende und seit 30 Jahren forcierte Anti-Atom-Propaganda zeigt leider gerade in der Forschung und Ausbildung nachhaltige Wirkung. Mit Moratorien oder Verboten lässt sich der wissenschaftliche und technische Fortschritt jedoch nicht verhindern. Er findet dann halt zum Nachteil der Schweiz in anderen Ländern statt. Mag sein, dass wir in 30 Jahren zähneknirschend (und wütend auf unsere Generation) die neuesten Reaktoren aus China kaufen und einsetzen.

Aber der Forschungsplatz Schweiz in der Nuklearphysik ist bereits heute weitgehend zerstört. Das muss niemanden wundern, wenn selbst die so renommierte ETH politisch so willfährig und finanziell so erpressbar geworden ist. Laut der mit der ETH verwandten Eawag «schlummern» allein im Bodensee zwei AKWs. Mag sein, aber Energie schlummert gemäss dem ersten thermodynamischen Gesetz überall. Wie kann ein ETH-Institut einfach thermische Energie mit elektrischer gleichsetzen? Was wir brauchen, ist nicht «schlum-

nuklearforum.ch – übersichtlich, strukturiert und modern

- ▶ **Übersichtlicher Einstieg** mit Links zu wichtigsten Inhalten
- ▶ **Umfassender Inhalt** leicht zu finden – mit neuer Struktur und moderner Suche
- ▶ Benutzerdaten und Newsletter-Abonnemente **verwalten**, Bestellungen oder Anmeldungen für Veranstaltungen **einsehen** – problemlos unter «**Mein Konto**»

Im Web vernetzt

nuklearforum.ch – die Adresse für aktuelle und umfassende Nachrichten und Fakten zur Kernenergie

- ▶ **twitter.com/kernenergienews** – Zugang zur weltweit twitternden Nuklearbranche
- ▶ **youtube.com/nuklearforum** – Nuklearforum-Videos und Empfehlungen
- ▶ **Fan von nuklearforum.ch?** Empfehlen Sie Inhalte per Mail, Facebook und Twitter weiter. Auf der Website finden Sie alle benötigten Funktionen.

mernde» sondern «arbeitende» Energie. Und selbst nach dem Bestehen des physikalischen Härtetests kommt unweigerlich der noch härtere ökonomische Markttest. Also wenn wir drei AKWs brauchen, um zwei aus dem Bodensee zu wecken, dann ist das bereits physikalisch ein Unsinn. Und wenn Solarzellen über den ganzen Lebenszyklus mehr Energie schlucken als ausspucken, dann ist auch das bereits an diesem Punkt erledigt. Aber selbst alles was physikalisch-technisch machbar wäre, ist ökonomisch noch lange nicht durchsetzungsfähig. Denn das entscheiden die Märkte und nicht die Visionen oder Illusionen von Politikern oder Subventionsjägern. Bei einer wirklich dezentralen Stromversorgung mit Netzabschaltung der Haushalte würde ein leichter Ersatzgenerator wohl schnell billiger als eine mehrere Tonnen schwere Batterie.

Die schweizerische Energiewende führt unweigerlich zur Verstaatlichung und Planwirtschaft

Die Moral von der Geschichte ist einfach: Der technische Fortschritt basiert immer auf freier (lies ergebnisoffener) Grundlagenforschung und muss sich auf dem Markt durchsetzen. Die Glühbirne hat sich ohne Subventionen und Verbote von Kerosin-Lampen rasend schnell durchgesetzt. Elektro- und Benzin-

motoren finden eh wie je ihre wirtschaftlichsten Anwendungsgebiete. Der technische Fortschritt hat die Welt grundlegend verändert und wird es auch in Zukunft weiterhin tun. Aber er wird seine eigenen Wege gehen und muss im Rahmen von regulatorischen Sicherheitsanforderungen den Markttest bestehen. Aber den Energieeinsatz und dessen Zusammensetzung in einer fernen Zukunft (2050!) politisch bestimmen zu wollen, kann und muss in ein Desaster führen. Nicht einmal die Chinesen oder Sowjets haben im Zenit ihrer Planungsgläubigkeit Preise und Mengen für mehr als fünf bis maximal sieben Jahre im Voraus fixiert. «Alle Optionen offen halten» muss die Leitlinie bleiben. Technologieverbote sind notwendigerweise auch Denkverbote. Denn niemand weiss, wie in 20 oder 30 Jahren die Nuklearforschung und -entwicklung aussehen wird.

Ich würde meinen Enkeln empfehlen, Physik oder Ingenieurwissenschaften zu studieren und darauf vertrauen, dass sie dereinst über wesentlich mehr Wissen und Können verfügen werden, als wir heute. Aber wenn wir uns von einer opportunistischen Wendehals-Politikerin eine physikalisch und ökonomisch sinnlose Energiewende aufschwätzen lassen, dann ist und bleibt das unsere Verantwortung.

Wir wollen endlich bekämpfbare Entscheide!

Anfangs 2015 wurde ein pauschaler Sicherheitszuschlag auf die Kosten für die Stilllegung von Kernkraftwerken und die Entsorgung radioaktiver Abfälle eingeführt. Dass sich Organisationen wie die «Schweizerische Energiestiftung» (SES) trotz solcher rein politisch motivierter Massnahmen wohl nie mit den Kostenberechnungen zufrieden geben werden, bewiesen sie unlängst im Rahmen der Revision der Stilllegungs- und Entsorgungsfondsverordnung. Die SES nahm die Vernehmlassung der Revision zum Anlass, einmal mehr ihre Sicht auf die Kostenfrage zu verbreiten. «Schönrechnerei bei Atommüllkosten», heisst das Papier. Atomstrom sei wegen unrealistischer Planung bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle zu günstig, steht darin. Kritisiert wird insbesondere der Zeitplan des laufenden Tiefenlagerverfahrens. Deshalb liefert die SES eigene Szenarien, bei denen bei jeder einzelnen Phase zwei bis drei Jahre draufgeschlagen werden. Angesichts des eingangs erwähnten, willkürlich erhobenen Sicherheitszuschlages muss man beinahe befürchten, dass die notorischen Kernenergiegegner Recht erhalten.

Weitere Einsicht in diese Denkweise liefert uns ein Artikel der «Tageswoche» zum Thema Kaiseraugst, das wir schon in der Rubrik «Medienschau» ausführlich behandelt haben. Laut «Tageswoche» hätten die dama-

ligen Besetzer des Kernkraftwerksgeländes für ein gutes Argument gegen den Bau eines geologischen Tiefenlagers in der Region gesorgt, indem «sie in ihrem Fall mit der Verhinderung des Kernkraftwerks schon früh dafür gesorgt hätten, dass gar kein nukleares Entsorgungsmaterial produziert wurde». Wir gehen einfach mal stillschweigend davon aus, dass im Raum Basel keine radioaktiven Abfälle aus der Medizin anfallen. Weiter heisst es in der «Tageswoche»: «Bis man, gemäss vorliegender Ankündigung, einen definitiven und damit ernsthaft bekämpfbaren Entscheid zu einem Tiefenlager für radioaktive Abfälle in der Schweiz haben wird, dürfte so viel Zeit ins Land gehen, dass das 50-Jahr-Jubiläum zu «Kaiseraugst» von 2025 begangen werden kann.» Das ist dann doch ziemlich entlarvend.

In dieser Sichtweise braucht es also einen «ernsthaft bekämpfbaren Entscheid», höchstwahrscheinlich damit man das vorgesehene Areal besetzen und medienwirksam das Woodstock-Feeling wieder aufleben lassen kann. Warum dann die SES-Vertreter einen solchen Entscheid mit allen Mitteln verhindern oder zumindest hinauszögern wollen, ist uns schleierhaft. Vielleicht sollten die sich mal mit den Kaiseraugst-Veteranen in einen Kreis setzen. (M.Re.)

Elfte ordentliche Generalversammlung des Nuklearforums Schweiz

Am 21. Mai 2015 trafen sich Mitglieder und Gäste des Nuklearforums Schweiz zur 11. Generalversammlung im Hotel Kreuz in Bern.

In seiner Eröffnungsrede erinnerte Michaël Plaschy die Anwesenden daran, wie viel die Schweiz in den vergangenen Jahrzehnten von der Kernenergie profitiert habe. Sie sei daher gut beraten, auch weiterhin zu dieser zuverlässigen Stromquelle Sorge zu tragen. Dies umso mehr, weil die Schweiz bereits zum zweiten Jahr in Folge vom Weltenergieerat zum Land mit der nachhaltigsten Energieversorgung gekrönt wurde. Der Weltenergieerat sei auch 2014 zum Schluss gekommen, dass es die Schweizer Energieversorgung am besten schaffe, Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und

Umweltschonung zu kombinieren. Für Plaschy bietet der Langzeitbetrieb der Kernkraftwerke unabhängig von der gewählten Energiestrategie einen enormen Mehrwert für die Schweizer Stromversorgung. Entsprechend ist der unbehinderte Langzeitbetrieb der bestehenden Anlagen – so wie das der Bundesrat vorgeschlagen hat – von grösster Wichtigkeit.

Im statutarischen Teil der Vereinsversammlung genehmigten die Mitglieder das Protokoll der letztjährigen Generalversammlung, den Jahresbericht sowie die Jahresrechnung 2014 einstimmig und erteilten den Vereinsorganen Décharge. Neben der Wiederwahl des Vorstandes beantragten Delegation und Vorstand, die Revisionsstelle zu bestätigen, Ergänzungswahlen für den Vorstand vorzunehmen und das Präsidium neu zu wählen. Mit Prof. Jean-Marc Cavedon, Martin Kurz und Martin Saxer stellten sich drei Vorstandsmitglieder nicht mehr für eine Wiederwahl zur Verfügung. Die restlichen Vorstandsmitglieder wurden *in globo* und

Der bisherige Präsident a.i., Michaël Plaschy (links im Bild), stellt sich für eine Wahlperiode zur Verfügung und wird per Akklamation zum Präsidenten des Nuklearforums Schweiz gewählt.

Foto: Nuklearforum Schweiz



einstimmig für die nächsten zwei Jahre bestätigt. Neu in den Vorstand gewählt wurde Bruno Pezzatti. Der Zuger FDP-Nationalrat ist unter anderem im Verwaltungsrat des KKG aktiv. Der bisherige Präsident *ad interim*, Michaël Plaschy, wurde von der Generalversammlung einstimmig zum neuen Präsidenten gewählt. Eine Neuwahl wurde nötig, weil die bisherige Präsidentin, Nationalrätin Corina Eichenberger, ihr Amt im Juni 2014 niedergelegt hatte, nachdem sie mit dem Verwaltungsratspräsidium der Nagra betraut worden war. Die Leistungen von Corina Eichenberger für das Nuklearforum Schweiz wurden an der Generalversammlung explizit gewürdigt. Die bisherige Revisionsstelle, die BDO AG in Burgdorf, wurde bestätigt.

Die nächste Generalversammlung findet am Freitag, 20. Mai 2016 statt. (S. Ry.)

Nächster Forums-Treff am 1. Juli 2015

Anlässlich des dritten Forums-Treffs des Nuklearforums Schweiz im Jahr 2015 referiert Dr. Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung der Nagra, unter dem Titel «Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Schweiz: Sicherheitstechnischer Vergleich – Vorschläge der Nagra für Etappe 3 des Sachplans geologische Tiefenlager». Nach einem Rückblick auf die ersten zwei Etappen des Sachplans erläutert der Referent die Vorschläge der Nagra für die dritte Etappe. Er widmet sich den seismischen Untersuchungen und den geplanten Sondierbohrungen und stellt das weitere Vorgehen sowie den aktuellen Zeitplan vor. Der Vortrag mit anschliessendem Apéro findet im Restaurant Au Premier im Hauptbahnhof Zürich statt. (S. Ry.)

www.nuklearforum.ch/3-forums-treff

Vorankündigung: SGK- Grundlagenseminar 2015

**6.–8. Oktober 2015, Kurszentrum Bundesamt
für Sport, Magglingen**

Die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) bietet im Herbst 2015 erneut ein Grundlagenseminar zum Thema «Kernenergie und ihr Umfeld» an. Fachleute führen die Teilnehmer in zweieinhalb Tagen in die Themenbereiche Brennstoff, Energie, Geschichte, Physik, Politik und Umwelt, Sicherheit, Strahlung und Unfälle ein. Eine Führung durch das Kernkraftwerk Mühleberg am Nachmittag des letzten Seminartages schliesst die Veranstaltung ab. Durchgeführt wird das siebte SGK-Grundlagenseminar, wie schon in den Jahren zuvor, im Kurszentrum des Bundesamts für Sport (Baspo) in Magglingen.

Die Teilnehmer erwerben am Grundlagenseminar nicht nur Basiswissen. Die Veranstaltung dient auch als Plattform, sich untereinander und mit den Referenten auszutauschen. Freiwillige sportliche Aktivitäten am Abend der ersten zwei Seminartage runden das Programm ab. Die Seminarteilnehmer erhalten einen rund 400 Seiten starken Seminarordner – ein umfassendes Nachschlagewerk – mit den Vortragsfolien sowie ergänzenden Fliesstexten zu den Referaten.

Das Grundlagenseminar richtet sich an neue Mitarbeitende und Interessierte aus kerntechnischen Anlagen, Elektrizitätsunternehmen, Behörden, Lehre und Forschung, sowie Organisationen und Verbänden, die in ihrem Berufsalltag mit Aspekten der Nutzung der Kernenergie in Berührung kommen. Vorkenntnisse zur Kernenergie werden keine benötigt.

Das Seminarprogramm ist auf der SGK-Website www.kernfachleute.ch verfügbar. (M. B.)

Nächster Forums-Treff am 1. Juli 2015

Der dritte Forums-Treff des Nuklearforums Schweiz im Jahr 2015 widmet sich dem Thema Entsorgung. Unter dem Titel «Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Schweiz: Sicherheitstechnischer Vergleich – Vorschläge der Nagra für Etappe 3 des Sachplans geologische Tiefenlager» referiert Dr. Thomas Ernst, Vorsitzender der Geschäftsleitung der Nagra. Der Vortrag mit anschliessendem Apéro findet im Restaurant Au Premier im Hauptbahnhof Zürich statt.

www.nuklearforum.ch/3-forums-treff

SGK-Grundlagenseminar 2015

Die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) bietet vom 6. bis 8. Oktober 2015 in Magglingen zum siebten Mal ein Grundlagenseminar zur Kernenergie an. Zu den behandelten Themenblöcken Physik, Politik und Umwelt, Geschichte, Energie, Brennstoff und Sicherheit gehört auch eine Führung durch das Kernkraftwerk Mühleberg.

www.kernfachleute.ch



Foto: SGK

Vertiefungskurs des Nuklearforums 2015

«Kostenoptimierung in Kernkraftwerken: Möglichkeiten und Grenzen im Rahmen einer guten Sicherheitskultur»

17. und 18. November 2015,
Kongresszentrum Arte, Olten

Nächster SGK-Apéro

Am 1. September 2015 findet im Grand Casino Baden der nächste SGK-Apéro der «Wissen»-schaft(f)l! statt.

www.kernfachleute.ch

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

Nagra-Sonderausstellung

«Time-Ride – eine spektakuläre Reise
in die Tiefe der Erde»

Die Ausstellung informiert über das Konzept zur Entsorgung radioaktiver Abfälle.

Olma St. Gallen: 8.–18. Oktober 2015

www.timeride.ch



Foto: Nagra / Comet Photoshopping GmbH / Dieter Enz