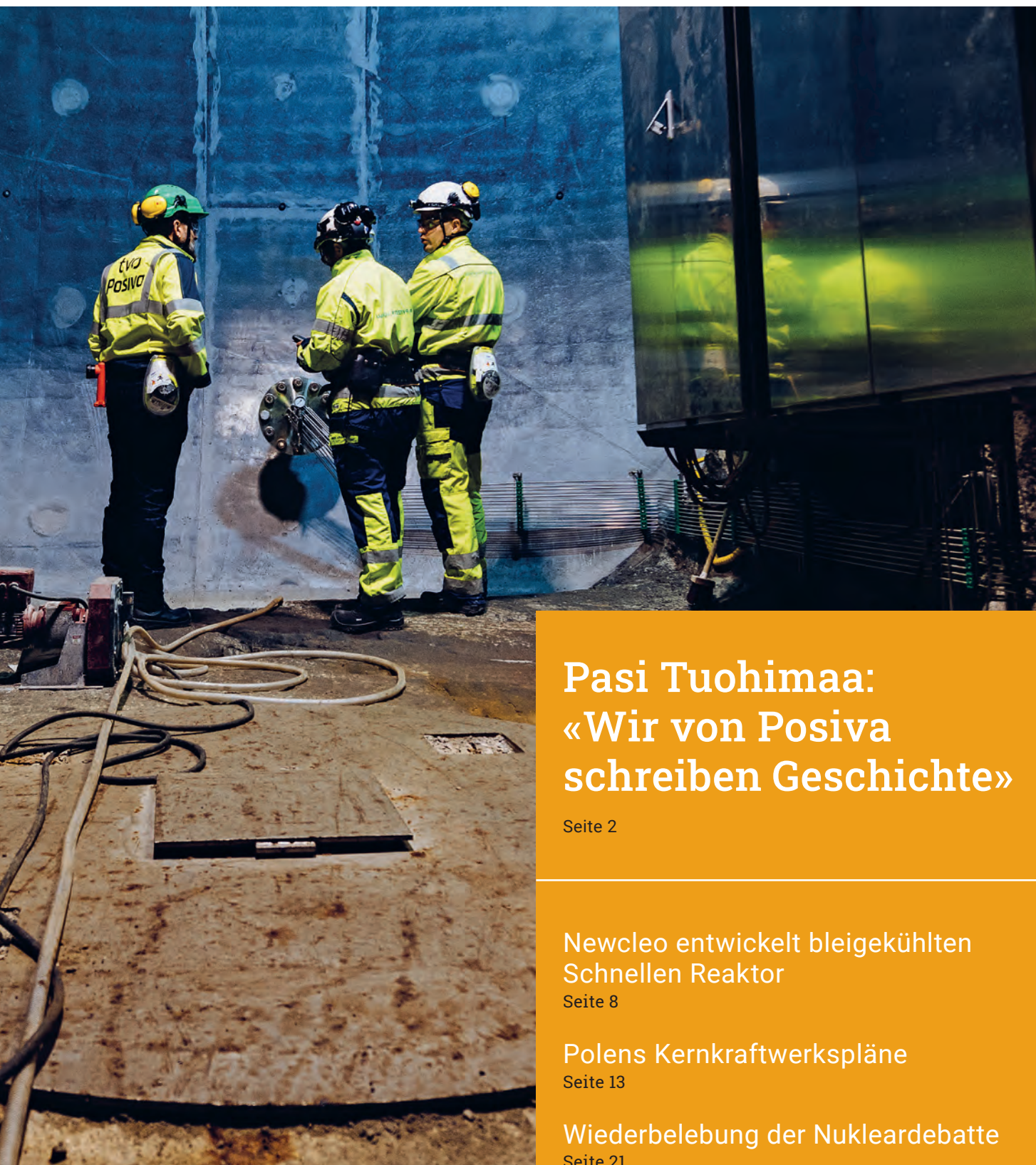


September 2024

BULLETIN 3



Pasi Tuohimaa: «Wir von Posiva schreiben Geschichte»

Seite 2

Newcleo entwickelt bleigekühlten Schnellen Reaktor

Seite 8

Polens Kernkraftwerkspläne

Seite 13

Wiederbelebung der Nukleardebatte

Seite 21

Inhalt

Editorial

Steht die Kernenergie vor dem Comeback? 1

Im Gespräch mit ...

Grosser Testlauf für das finnische Tiefenlager 2

Hintergrundinformationen

40 Jahre Kernkraftwerk Leibstadt 6

Newcleo: Entwicklung eines Reaktors der Generation IV mit Schweizer Beteiligung 8

Polens Schritt in die Kernenergie: Ein Projekt mit breiter öffentlicher Unterstützung 13

Finnland: sauber Heizen und Duschen mit Nuklearenergie 17

Ia Aanstoot: «Den Widerstand gegen die Kernenergie aufgeben und mit der Zeit gehen» 20

Klartext

Nuklearer Neustart? 21

Nukleare News

Schweiz 23

International 24

Kolumne

Demokratischer Poly-Elchtest: ein Ausblick 27

Hoppla

Mal etwas Neues ausprobiert 29

In eigener Sache

Was bleibt vom Weiterbildungskurs 2023 des Nuklearforums? 30

Pinnwand

32

Steht die Kernenergie vor dem Comeback?



Marie-France Aepli

Chefredaktorin «Bulletin»
des Nuklearforums

Liebe Leserinnen und Leser

Seit einiger Zeit nimmt die Diskussion über Sinn und Unsinn des 2017 beschlossenen Verbots neuer Atomkraftwerke in der Schweiz wieder Fahrt auf. Was derzeit energiepolitisch so läuft, finden Sie in zwei Meinungsartikeln.

Polen – wie viele andere Länder – ist mit seinen Neubauplänen bereits einen grossen Schritt weiter als die Schweiz. Das Land hat sowohl den Standort als auch den Reaktorlieferanten für das erste leistungsstarke Kernkraftwerk ausgewählt. Es denkt zudem über weitere Einheiten und den Bau kleiner, modularer Reaktoren nach. Die polnische Bevölkerung steht grossmehrheitlich hinter den Projekten.

Nicht so konkret, aber ebenso spannend ist die Entwicklung von Reaktoren der vierten Generation. Mehrere Unternehmen konzentrieren sich auf diese Technologie von morgen, die passive Sicherheit und die Lösung der Abfallthematik verspricht. Wir stellen Ihnen den bleigekühlten Schnellen Reaktor des Start-ups Newcleo vor, das in Grossbritannien das Verfahren zur Vorlizenzierung dieser Auslegung durchlaufen möchte.

Das Interview mit Pasi Tuohimaa der finnischen Entsorgungsorganisation Posiva zeigt auf, dass das Problem der Entsorgung radioaktiver Abfälle technisch gelöst werden kann. Im geologischen Tiefenlager «Onkalo» auf der Insel Olkiluoto hat der grosse Probelauf begonnen. Bald werden dort die ersten ausgedienten Brennelemente sicher entsorgt. Ebenfalls in Finnland wurde der CO₂-Fussabdruck nuklearer Fernwärme analysiert. Die durchgeführte Studie kam zu interessanten Schlussfolgerungen, die wir für Sie zusammengefasst haben.

Und zu guter Letzt: Das Kernkraftwerk Leibstadt feiert dieses Jahr 40 Jahre Betrieb. Seit dem ersten Spatenstich im Jahr 1974 hat es einen beeindruckenden Beitrag zur Stromversorgung der Schweiz geleistet. Begleiten Sie uns auf eine fotografische Zeitreise von den Bauarbeiten bis heute.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Grosser Testlauf für das finnische Tiefenlager



Pasi Tuohimaa

Kommunikationsmanager
von Posiva Oy

Ende August 2024 hat Posiva den grossen Testlauf (Trial Run of Final Disposal) begonnen. Die finnische Entsorgungsorganisation will damit prüfen, ob alle Abläufe wie ein Uhrwerk ineinandergreifen und die ausgedienten Brennelemente sicher im Tiefenlager «Onkalo» entsorgt werden können. Im Vorfeld hat der Kommunikationschef von Posiva – Pasi Tuohimaa – unsere Fragen dazu beantwortet.

Was fasziniert Sie persönlich an der geologischen Tiefenlagerung?

Mich persönlich fasziniert jeden Tag aufs Neue, dass wir eine Lösung für eine sichere Endlagerung von ausgedienten Brennelementen haben. Wir von Posiva schreiben Geschichte und sind mit dem Bau des ersten geologischen Tiefenlagers für ausgediente Brennelemente ein Vorbild für die ganze Welt. Damit ermutigen wir hoffentlich andere, ihre Entscheidungen voranzutreiben. Jeden Morgen, wenn ich mich rasiere, sage ich zu mir: «Pasi, heute wirst du wieder der Welt einen Dienst erweisen.» Wir sind das fehlende Glied im Lebenszyklus einer nachhaltigen Produktion von sauberer, sicherer, zuverlässiger und erschwinglicher Kernenergie.

Posiva hat eine organisatorische Entwicklung von der Forschungs- über die Projekt- bis hin zur Produktionsphase durchlaufen. Hat dies die Unternehmenskultur geprägt?

Jeder hat das von Anfang an gewusst. So war es für niemanden im Unternehmen etwas Neues. Da Veränderungen auch Chancen bieten, hat dies meiner Meinung nach innerhalb unseres Unternehmens zu einer offeneren und engeren Kommunikation geführt. Der Austausch zwischen dem CEO, dem Führungsteam, den Teamleitern, Posivas kommerzieller Tochtergesellschaft Posiva Solutions Oy

und der gesamten Belegschaft wurde intensiviert und findet wöchentlich statt. Es ist wichtig zu wissen, dass 90% des Personals von Posiva einen höheren Universitätsabschluss haben und dass noch nie jemand wegen diesen Veränderungen entlassen wurde. Lediglich die Organisationsstruktur und die Arbeitsaufgaben haben sich geändert.

Wie sieht es mit der Beschäftigtenstruktur im Tiefenlagerprojekt aus?

Wie überall ist auch das Ingenieurwesen ein typischer Männerberuf. Das gilt vor allem für die Subunternehmer, die an den Aushub- und Grabungsarbeiten sowie Bautätigkeiten des Onkalo-Tiefenlagers beteiligt sind. Bei Posiva selbst sind jedoch 30% der Mitarbeitenden Frauen.

Der Probelauf für die Endlagerung wird im August beginnen. Können Sie uns mehr über den Ablauf und die Erwartungen an den Probelauf erzählen?

Im Trial Run of Final Disposal führen wir einen Grossversuch mit Brennstoffattrappen durch. Das bedeutet, dass wir den Brennstoff in der Verpackungsanlage in Endlagerbehälter verpacken, drei Endlagerbehälter in den Untergrund bringen und dort in die Einlagerungslöcher stellen. Anschliessend dichten wir die Zwischenräume in

den Einlagerungslöchern mit dem Tonmineral Bentonit ab und verschliessen die Löcher. Die Bedienmannschaft führt all diese Arbeiten ferngesteuert aus dem Kontrollraum durch. Exakt so, wie es mit dem echten Brennstoff auch geschehen würde. Im Probelauf werden wir testen, ob alles so läuft, wie es geplant wurde.

Bisher sind wir genau nach Plan vorangekommen. Wir werden zudem einen «beschädigten» Endlagerbehälter aus dem Untergrund wieder an die Erdoberfläche holen, um die Rückholbarkeit zu testen.

Was sind nach dem Probelauf die nächsten Meilensteine?

Wir führen weitere Überprüfungen durch, werten den Probelauf aus und nutzen die Erkenntnisse daraus. Ebenfalls müssen wir die Anlagen für den Einsatz echter radioaktiver Stoffe fertigstellen. Derzeit warten wir auf die Erteilung der Betriebsgenehmigung durch die Aufsichtsbehörde. Von dieser kommt schliesslich auch die Erlaubnis, den Deckel des Transportbehälters mit den ausgedienten Brennelementen zu öffnen, damit diese

zum ersten Mal seit etwa 45 Jahren aus dem Wasser genommen werden können.

Posiva schreibt auf seiner Website: «Wir haben eine Lösung, die ein Beispiel für die ganze Welt ist.» Wie gross ist der Druck, erfolgreich zu sein?

Ein Beispiel für die ganze Welt zu sein, ist eines der motivierendsten Dinge für unsere Mitarbeitenden. Wir sind stolz darauf, und wir können mit dem Druck umgehen.

Wie können andere Länder von den Erfahrungen von Posiva profitieren und wird Posiva seine Lösung auch kommerziell vermarkten?

Alle unsere Erfahrungen, Erkenntnisse und unser Fachwissen sind käuflich. Es gibt eine Menge technischer Lösungen, die Posiva entwickelt und realisiert hat. Wir haben bereits seit Jahren unser kommerzielles Dienstleistungsunternehmen Posiva Solutions Oy (PSOY), das sich darum kümmert, und wir verkaufen auch Eintrittskarten für den Probelauf. Etwa die Hälfte der weltweiten Entsorgungsorganisationen sind bereits Kunden von PSOY. →



In einer Tiefe von rund 450 Metern unter dem Erdboden werden im Tiefenlager «Onkalo» die vertikalen Einlagerungslöcher erstellt. Sie nehmen die Endlagerbehälter aus Kupfer auf. Die Downhole Boring Machine (DHBM) der Firma Herrenknecht bohrt dazu Löcher von einem Durchmesser von 1,75 Metern und einer Tiefe von rund 8,3 Metern in das Granitgestein. (Foto: Tapani Karjanlahti / TVO)

Finnland wird das erste Land sein, das ein geologisches Tiefenlager für ausgediente Brennstoffe in Betrieb nimmt. Wie kam es dazu, und welchen Rat haben Sie für andere Länder mit kommerziellen Kernkraftwerken?

Dass wir anderen Ländern weit voraus sind, verdanken wir Finnlands pragmatischer Einstellung zur Kernenergie und seiner langfristigen Energiepolitik. Die Finnen sind der Meinung, dass unsere Generation, die sich für die Kernenergie entschieden hat, auch dafür verantwortlich ist, die Abfälle jetzt nach bestem Wissen und Gewissen zu entsorgen. Die Verantwortung soll nicht auf zukünftige Generationen abgeschoben werden.

Ich möchte anderen Ländern keine Ratschläge erteilen. Ich bin sicher, dass diese – wie zum Beispiel die Schweiz – klug genug sind, ihre eigenen Entscheidungen zu treffen.

Wie viele Endlagerbehälter muss Posiva in das geologische Tiefenlager einlagern? Was waren die Herausforderungen bei der Automatisierung der Prozesse?

Die Kapazität des Tiefenlagers beträgt rund 6500 Tonnen Uran, was wir in etwa 3250 Endlagerbehälter ver-

Das weltweit erste geologische Tiefenlager

Finnland wird 2025 das weltweit erste geologische Tiefenlager «Onkalo» für ausgediente Brennelemente auf der Halbinsel Olkiluoto im Südwesten Finnlands in Betrieb nehmen. Das Tiefenlager wird die radioaktiven Abfälle dauerhaft aufnehmen. Es besteht aus einer Verpackungsanlage für die ausgedienten Brennelemente an der Erdoberfläche sowie dem Lagerbereich im Kristallingestein in rund 400 Meter Tiefe. Vor dem Einlagern der Abfälle unter Tage werden sie in der Verpackungsanlage in Endlagerbehälter aus Kupfer umverpackt. Die ausgedienten Brennelemente stammen aus den finnischen Kernkraftwerken Olkiluoto und Loviisa.

packen. Aus mehr als 40 Jahre Forschung sind am Ende viele Automatisierungstechniken entstanden. Die Herausforderung besteht darin, alle unterschiedlichen und unabhängigen Automatisierungsverfahren im Prozess zusammenzubringen. Genau das ist es, was wir im Probelauf testen werden.

Eine häufig gehörte Kritik an der geologischen Tiefenlagerung ist, dass niemand die nächsten eine Million Jahre vorhersagen kann und dass die Sicherheit nicht gewährleistet werden kann. Was sagen Sie dazu?

Wir haben in Finnland ein tausendneunhundert Millionen Jahre altes Grundgestein – das sind fast zwei Milliarden Jahre. Es hat mindestens zehn Eiszeiten gegeben, und das Gestein weist Blöcke von einer Mächtigkeit von 500 Metern bis zu einem Kilometer auf. Zwischen den Blöcken gibt es Bruchzonen, durch die ein wenig Wasser fließen kann. Aber wir entsorgen die ausgedienten Brennelemente nur in diesen ganzen Blöcken, die seit 1,9 Milliarden Jahren intakt geblieben sind. Wenn Sie einen Geologen fragen, ist selbst eine Million Jahre in dieser Zeitskala eine recht kurze Zeit. In diesen Blöcken wird also der ausgediente Brennstoff endgelagert. Wir nehmen das Uran aus dem Gestein und bringen es wieder in das Gestein ein.

Der ausgediente Brennstoff ist giftig, wie viele andere Schwermetalle auf dieser Welt auch. Andererseits nimmt die Radioaktivität aufgrund des radioaktiven Zerfalls recht schnell ab. Man darf aber die Abfälle weder essen noch sonst in den Körper aufnehmen. Das ist auch der Grund, warum der ausgediente Brennstoff von den Menschen und der Natur ferngehalten werden muss.

Sie waren viele Jahre Kommunikationsmanager beim finnischen Energieversorger Teollisuuden Voima Oyj (TVO) und sind jetzt bei der Entsorgungsorganisation Posiva. Welche Frage beantworten Sie am liebsten und welche mögen Sie gar nicht?

Als ich noch Journalist war, überzeugte mich ein Schaubild der alten Grundgesteinsblöcke von der Zeitskala und der Sicherheit der geologischen Tiefenlagerung. Fragen dazu beantworte ich immer noch gerne. Danach sage ich, dass wir uns nicht in einer Energiekrise befin-



Auf der finnischen Halbinsel Olkiluoto befinden sich das Kernkraftwerk Olkiluoto mit seinen drei Blöcken (Hintergrund) und die Verpackungsanlage (schwarzes Gebäude im Vordergrund) sowie der Zugang zum Tiefenlager, die als Rampe beim grossen grünen Gebäude erkennbar ist. (Foto: TVO)

den. Zusammen mit der Kernenergie als Quelle für Grundlastenergie und der Entwicklung erneuerbarer Energieformen steht für jeden auf der Welt eine Menge Energie zur Verfügung.

Sehr oft weise ich auch darauf hin, dass das Bild, das viele Menschen von der Kernenergie haben, mindestens 30 Jahre alt ist und aus der Zeit von Tschernobyl stammt. Tschernobyl war wie eine Scheune und es gab kein Containment um den Reaktor herum. Die modernen Kernkraftwerke wurden signifikant weiterentwickelt. Sie verfügen über doppelte Sicherheitshüllen und sogar Kernfänger unter dem Boden.

Ich hasse Fragen, die nur auf Vermutungen zu Jahreswerten basieren, besonders wenn es um Sonnen- und Windenergie geht. Die Zukunft liegt in der Kombination von Kernenergie und erneuerbaren Energien, aber wenn kein Wind weht, ist die Kernenergie unbedingt notwendig und rentabel. Und umgekehrt, wenn es viel Wind gibt, ist

der Marktpreis sehr niedrig. Das nennt man die Kannibalisierung der Strompreise. (B.G.)

Pasi Tuohimaa ist Kommunikationsmanager bei der Entsorgungsorganisation Posiva. Zuvor war er in gleicher Funktion beim finnischen Energieversorger TVO tätig. Tuohimaa studierte Journalismus und Politikwissenschaften an der Universität von Jyväskylä (YTK) und absolvierte die Journalistenschule von Sanoma. Danach berichtete er während zehn Jahren als Journalist für die auflagenstärkste und einflussreichste Tageszeitung Finnlands, die Helsingin Sanomat, über die Kommunalpolitik und wechselte danach als politischer Reporter zu Nelonen TV News.

40 Jahre Kernkraftwerk Leibstadt

Das Kernkraftwerk Leibstadt produziert seit 1984 zuverlässig klimafreundlichen Strom. Es leistet damit einen gewichtigen Anteil an die Stromversorgungssicherheit der Schweiz. Wir haben mit einer kleinen Sammlung an Impressionen auf die letzten 40 Jahre zurückgeschaut.



1974: Aushub für den Bau des Kernkraftwerkes Leibstadt, im Hintergrund liegt das Dorf Dogern, Deutschland. Für die schlüsselfertige Erstellung der Hauptanlagen (Reaktor und Maschinenhaus) ist ein Konsortium aus der schweizerischen Brown Boveri & Cie. (BBC) in Baden und der amerikanischen Firma General Electric (GE) verantwortlich. Die Bauleitung für Nebenanlagen wie Kühlturm, Werkstatt oder Bürogebäude werden der Elektrowatt AG übertragen. (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv / Fotograf: Albrecht, Beat / Com_M23-0045-0007-0001 / CC BY-SA 4.0)



1977: Die Bauarbeiten schreiten zügig voran. (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv / Fotograf: Vogt, Jules / Com_FC27-4353-002 / CC BY-SA 4.0)



1976: Ein grosser Teil der Bauarbeiten führen regionale Auftragnehmer durch. (Foto: KKL)



1981: Blick von Süden – Das Reaktorgebäude ist noch in Bau. Beim Kran handelt es sich um einen Kaiser HBK 150.1. (Foto: KKL)



1985: An der Eröffnungsfeier für das Kernkraftwerk Leibstadt hält der damalige Bundesrat Leon Schlumpf (SVP) eine Rede. Die kommerzielle Stromerzeugung hatte am 15. Dezember 1984 begonnen. (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv / Fotograf: Vogt, Jules / Com_L34-0311-0006-0006 / CC BY-SA 4.0)



1992: In der Mitte des Fotos sieht man die Baustelle für das neue Ausbildungs- und Informationszentrum, das seither modernisiert worden ist. (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz / Fotograf: Swissair Photo AG / LBS_L1-920880 / CC BY-SA 4.0)



2002: Das Kernkraftwerk Leibstadt von oben (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv/Stiftung Luftbild Schweiz / Fotograf: Swissair Photo AG / LBS_L2-025534 / CC BY-SA 4.0)



2014: Das Kernkraftwerk Leibstadt blickt auf eine 30-jährige erfolgreiche Betriebsphase zurück. Es hat bis zu diesem Zeitpunkt über 250 Mio. MWh Strom produziert. Damit hat es der Schweiz im Vergleich zu einem Gas-Kombikraftwerk 100 Mio. Tonnen und im Vergleich zu einem Braunkohlekraftwerk 300 Mio. Tonnen an Treibhausgasemissionen erspart. (Foto: KKL)



2022: Das Kernkraftwerk Leibstadt produzierte 2022 so viel Strom wie noch nie seit der Inbetriebnahme 1984. Möglich wurde dies dank der 2021 umgesetzten Erneuerungen von Kondensator und Umwälzsystem. Der Austausch des Kondensators hat bei gleichbleibender Reaktorleistung die elektrische Leistung um 10 MW auf 1285 MW erhöht. Die Erneuerungen des Umwälzsystems mit drehzahleregelten Motoren haben zudem den Eigenverbrauch der Anlage um 3 MW reduziert. (Foto: Max Brugger)



2024: Bei einer Jubiläumsveranstaltung Ende Juni packen Kraftwerksleiter André Hunziker (Mitte) und Verwaltungsratspräsident Andy Heiz (rechts) das Geschenk des Kantons aus. Links, am Rednerpult, steht Regierungsrat Stephan Attiger. (Foto: KKL)

Newcleo: Entwicklung eines Reaktors der Generation IV mit Schweizer Beteiligung

Das britische Unternehmen Newcleo entwickelt einen bleigekühlten Schnellen Reaktor der Generation IV, der inhärent sicher ist. Diese Reaktoren funktionieren bei niedrigem Druck und können mit Atomabfall herkömmlicher Kernkraftwerke betrieben werden. Wie wird die Finanzierung sichergestellt, wie langwierig ist das Zulassungsverfahren und was sind die Chancen und Risiken dieser Technologie?

Weltweit befinden sich laut der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) über 80 verschiedene Auslegungen von kleinen, modularen Reaktoren (SMRs) respektive Reaktoren der Generation IV in Entwicklung. Es herrscht eine regelrechte Aufbruchsstimmung, doch die Herausforderungen sind gross und vielfältig.

Der Reaktorentwickler Newcleo ist eines der Unternehmen, das sich diesen Herausforderungen stellt. Es entwickelt bleigekühlte Schnelle Reaktoren (Lead-cooled Fast Reactor, LFR) der Generation IV, die zu den fortgeschrittenen, modularen Reaktoren (Advanced Modular Reactors, AMRs) zählen. Das 2021 gegründete Unternehmen wird vom italienischen Physiker Stefano Buono geleitet. Er war lange Jahre auch am europäischen Kernforschungszentrum Cern tätig. Wir haben uns mit ihm unterhalten. Da es nicht alle der 80 Auslegungen auf den Markt schaffen

werden, wollten wir auch herausfinden, mit welchen Strategien sein Unternehmen die Schwierigkeiten meistern und den Markteintritt bewerkstelligen will.

Die Mission: fossile Brennstoffe durch Kernenergie ersetzen

Stefano Buono ist Nuklearunternehmer geworden, um sich den Herausforderungen der Dekarbonisierung zu stellen: «Fossile Brennstoffe machen heute noch immer 80% der Energieerzeugung aus», hält er fest und ergänzt: «Wir werden verschiedene Technologien benötigen, um fossile Brennstoffe zu ersetzen.» Erneuerbare Energien würden zwar wertvolle Dienste leisten, seien aber nur ein Teil der Lösung für verschiedene Anwendungen.

Die Kernenergie kann Stromnetze stabilisieren und dabei helfen, grössere Anteile an erneuerbaren Energien zu integrieren. Zudem liefert sie zuverlässig Strom rund um die Uhr. Einige Kernreaktoren – wie jener, den Newcleo entwickelt – können nicht nur Strom, sondern auch Prozesswärme erzeugen. Diese lässt sich dann zur Dekarbonisierung schwer reduzierbarer Emissionen in der Industrie einsetzen. «Luciano Cinotti, Elisabeth Rizzotti und ich haben uns 2021 entschlossen, Newcleo als innovatives Unternehmen zu gründen, um die Errungenschaften der Kerntechnik zu nutzen», erklärt der CEO Buono.

«Newcleo arbeitet an der Entwicklung, am Bau und am Betrieb von fortgeschrittenen, modularen Reaktoren der Generation IV, die mit flüssigem Blei gekühlt und mit wiederaufgearbeitetem Atommüll betrieben werden», umschreibt Buono das Arbeitsgebiet seiner Firma. Aktuell arbeiten über 800 hochqualifizierte Mitarbeitende bei Newcleo an den Standorten in Belgien, Frankreich, Grossbritannien, Italien, der Schweiz und der Slowakei. Nebst den Entwicklungsarbeiten an den eigenen Reaktoren unterstütze Newcleo auch den Aufbau von Lieferketten für SMRs und AMRs in Europa und darüber hinaus.



Die Firmengründer (v.l.n.r.): Stefano Buono, Luciano Cinotti und Elisabeth Rizzotti. (Foto: Newcleo)

Grosse Herausforderungen auf dem Weg zur Markteinführung

«Die Gründung eines Kernenergieunternehmens ist aufgrund der strengen Regulierung der Branche, des hohen Kapitalbedarfs und der langfristigen finanziellen Erträge ein äusserst komplexes Unterfangen», benennt Buono die wichtigsten Herausforderungen.

Buono konstatiert, dass es in der Öffentlichkeit nach Tschernobyl und Fukushima jahrzehntelange Fehlinformationen gab, mit denen die Angst vor Kernkraftwerken verstärkt wurde. Für Buono ist deshalb «das Vertrauensdefizit in den Nuklearsektor» eine der zu überwindenden Hürden. «Neben der Bewältigung technischer und finanzieller Herausforderungen ist es von entscheidender Bedeutung, Vertrauen bei allen unseren Interessengruppen aufzubauen», sagt Buono und ergänzt: «Durch den Aufbau dieses Vertrauens wird sichergestellt, dass Investoren uns unterstützen, Unternehmen unsere Energie nachfragen, Regierungen Reaktorinstallationen erleichtern und die Öffentlichkeit unsere Anlagen in ihren Gemeinden willkommen heisst.»

Ohne finanzielle Mittel läuft gar nichts

Während Investitionen in grüne Technologien wie Photovoltaik und Windräder eine breite finanzielle Unterstützung erfahren, muss sich die Kernenergie dieses Recht hart erkämpfen. Im Juni 2024 forderte die europäische Nuklearindustrie daher von der Europäischen Union in einem Manifest Chancengleichheit: Alle Technologien, die zum Erreichen von Netto-Null-Emissionen beitragen, sollen gleichbehandelt werden. Auch die Nuklearindustrie und insbesondere innovative nukleare Technologien sollen Zugang zu EU-Finanzmitteln und Forschungsunterstützung erhalten.

Unter neuer Führung signalisierte die Europäische Investitionsbank (EIB) – der weltweit grösste multilaterale Darlehensgeber – im Frühjahr 2024 seine Bereitschaft, neue Nuklearprojekte zu finanzieren. Zuvor hatte die EIB, unter anderem wegen des Widerstands von Ländern wie Deutschland, seit 1987 neue Projekte zur Stromerzeugung aus Kernenergie gemieden. Buono begrüsst diesen Entscheid der EIB und hofft, dass weitere «internationale Investitionsbanken ihre Finanzkraft nutzen, um die Kernenergie zu unterstützen».



Alberto De Min, Chief Business Officer / Managing Director Switzerland von Newcleo, stellt das Reaktorkonzept an einer Konferenz vor.
(Foto: Newcleo via X)

Der erfolgreiche Unternehmer verkaufte 2018 sein Nuklearmedizin-Start-up Advanced Accelerator Applications für EUR 4 Mrd. an Novartis. Seither ist er aktiv, um der Kernenergie ein positives Image zu verschaffen. 2021 gründete er Newcleo und holte zusammen mit seinen Partnern mehr als EUR 400 Mio. an privaten Finanzmitteln ein. Der prognostizierte Umsatz der Newcleo-Gruppe beträgt EUR 50 Mio. für das Jahr 2024. «Wir sind gerade dabei eine weitere Milliarde Euro aufzubringen», verrät er. «Wir haben seit unserem Start ein starkes Interesse von Investoren erlebt und sind zuversichtlich, dass dieser Enthusiasmus auch in Zukunft anhalten wird, da unser Unternehmen schnell wächst und rasch wichtige Meilensteine erreicht.

Erster Testreaktor von Newcleo wird in Frankreich gebaut

Im Jahr 2023 wurde Newcleo als einer der Gewinner der Projektausschreibung «Réacteurs nucléaires innovants» des Investitionsplans «France 2030» der französischen Regierung ausgezeichnet. Somit kann das Unternehmen seinen 30-MW_e-Testreaktor LFR-AS-30 in Frankreich bauen und wird dazu EUR 1,2 Mrd. investieren. Er soll bis

2031 fertiggestellt sein. Weitere EUR 1,8 Mrd. an Investitionen fliessen in den Bau und die Inbetriebnahme einer Pilotanlage in Frankreich zur Herstellung von Uran-Plutonium-Mischoxidbrennstoff (MOX). Dieser wird für die Versorgung der Schnellen Reaktoren benötigt.

Der Betrieb des ersten kommerziellen 200-MW_e-Reaktors LFR-AS-200 ist für 2033 geplant. Er soll für die Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Die Prozesswärme wird verschiedenen Kunden in den Industriesektoren offenstehen.

Kooperationen und Übernahmen bringen Newcleo weiter

Die grossen Kernkraftwerksneubauten in Europa haben gezeigt, wie wichtig der Wiederaufbau einer funktionierenden Lieferketten für das Gelingen eines Neubaupro-

jekts ist. Buono ist sich dessen sehr wohl bewusst: «Unsere Strategie konzentriert sich auf den Aufbau einer vertikal integrierten Lieferkette durch die Übernahme von Herstellern wichtiger Reaktorkomponenten. Dadurch können wir die Zusammenarbeit verbessern, die Kosten senken und eine effiziente Lieferkette aufbauen.» Sein Unternehmen hat im dritten Quartal 2023 beispielsweise die Rüttschi-Gruppe übernommen, den Schweizer Pumpenhersteller für Kernkraftwerke. Ebenfalls wurden die italienischen Firmen S.R.S. Servizi di Ricerche e Sviluppo und Fucina Italia übernommen, die seit langem in der LFR-Industrie tätig sind und wichtige Komponenten herstellen. «Im Einklang mit dieser Strategie prüfen wir ständig Möglichkeiten für Fusionen und Übernahmen», äussert sich Buono, der zudem über 70 Partnerschaften und Kooperationen mit der gesamten Nuklearindustrie pflegt.



Die hochmoderne Anlage «CAPSULE» dient Korrosionstests von Materialien in stehendem Blei und besitzt eine fortschrittliche Temperatur- und Sauerstoffgehaltskontrolle. (Foto: Newcleo via LinkedIn)

Eine proaktive Zusammenarbeit mit Zulassungsbehörden hilft Risiken zu mindern

Zulassungsverfahren im Nuklearbereich sind langwierig. Zulassungsbehörden sind sich dieses Problems bewusst und sind bestrebt, die Verfahren zu straffen. Auch Newcleo selbst kann dazu beitragen und arbeitet deshalb mit den französischen Behörden zusammen, um die erforderlichen behördlichen Genehmigungen zügig zu erhalten. «Durch die proaktive Zusammenarbeit mit den Zulassungsbehörden verkürzen wir die Zeit, die normalerweise für die Erteilung von Genehmigungen benötigt wird, und stellen sicher, dass alle erforderlichen Genehmigungen rechtzeitig vor dem Bau vorliegen», versichert Buono. Newcleo habe im Juni 2024 die von den französischen Behörden für kleine, modulare Reaktorprojekte eingerichtete Vorbereitungsphase auf die Lizenzierung abgeschlossen. Diese Vorlizenzierung soll die eigentliche Prüfung von Zulassungsanträgen erleichtern, absichern und beschleunigen. «Dieser Erfolg bildet eine solide Grundlage für künftige internationale Einsätze», äussert sich Buono hinsichtlich Zulassung in anderen Ländern.

LFRs bieten eine Reihe von Vorteilen, ...

LFRs verfügen im Vergleich zu anderen Technologien über folgende Sicherheitsvorteile: Sie arbeiten bei atmosphärischem Druck. Blei reagiert nicht wie Natrium auf Luft und Wasser und das Kühlmittel hat einen sehr hohen Siedepunkt. «Diese Elemente in Kombination mit unseren passiven Sicherheitsmerkmalen reduzieren die Auswirkungen von Fehlfunktionen erheblich», hält Buono fest und ergänzt: «Darüber hinaus ermöglicht uns ein schnelles Neutronenspektrum, den Brennstoffkreislauf zu schliessen.» In Russland steht mit dem BREST-OD-300 bereits ein bleigekühlter Schneller Reaktor in Bau. Die Auslegung dieses Reaktortyps wurde somit über Jahrzehnte hinweg optimiert.

«Wir von Newcleo haben ein einfach aufgebautes und kompaktes 200-MW_e-Modul entworfen. Es besitzt eine Höhe und einen Durchmesser von rund 6 Meter und soll in Serie hergestellt und danach zur Installation vor Ort transportiert werden», erklärt Buono. Alle diese Vorteile würden zu niedrigen Installationskosten und wettbewerbsfähigen Energiepreisen führen.

... aber es gibt auch technische Herausforderungen

Die Werkstoffe von bleigekühlten Reaktoren sind Erosion und Korrosion ausgesetzt, was bei deren Entwicklung beachtet wird. «Wir haben ein breit angelegtes Forschungs- und Entwicklungsprogramm (F&E-Programm) ins Leben gerufen. Es dient uns dazu, Technologien zu konsolidieren und Lücken im Hinblick auf den Einsatz unseres Reaktors zu schliessen», erklärt Buono. Im Rahmen dieses Programms werden auch die technischen Lösungen von Newcleo validiert und neuartige Werkstoffe und Beschichtungen entwickelt. →

Newcleos F&E-Programm

Bei der Materialwahl und Tests zu deren Haltbarkeit verfolgt Newcleo einen schrittweisen Ansatz. Im F&E-Programm werden zuerst Materialien gründlich getestet, die bereits für Blei oder ähnliche Reaktoren qualifiziert sind. «Mit CAPSULE haben wir 2023 eine Anlage für Korrosionstests mit ruhendem Blei, entworfen, fertigen lassen und installiert. Sie ist nun in Betrieb und bietet eine fortschrittliche Kontrolle der Temperatur und der Sauerstoffkonzentration. 2024 haben wir den Bleikreislauf CORE-1 herstellen lassen und in Betrieb genommen. Diese Anlage dient der Untersuchung von Korrosions- und Erosionsphänomenen, die durch fließendes Blei verursacht werden», erklärt Buono.

Die beiden Anlagen sind im italienischen Brasimone (liegt zwischen Bologna und Florenz) installiert. «Wir planen dort einige weitere nicht nukleare Anlagen und werden 2026 unseren ersten nicht nuklearen Prototyp bauen und mit diesem viele Erfahrungen gewinnen», äussert sich Buono.



CEO Stefano Buono: «Durch die Konzentration auf unsere Ziele, die Beschleunigung von Entwicklung und Verfügbarkeit, die Straffung unserer Prozesse und die Nutzung strategischer Chancen stellen wir sicher, dass unsere Reaktoren pünktlich gebaut werden und unsere Vision der Schliessung des Brennstoffkreislaufs einen neuen Standard in der Nuklearindustrie setzt.» (Foto: Newcleo)

Einzigartige Möglichkeiten durch eigene MOX-Brennstofffabrik

«Als wir mit Newcleo begannen, wussten wir, dass ein Schlüsselement unserer Lösung darin bestehen muss-

te, den Brennstoffkreislauf zu schliessen», hebt Buono hervor. Die radioaktiven Abfälle seien neben Atomunfällen der Hauptkritikpunkt an der Nutzung der Kernenergie. «Mit dem weltweiten Ausbau der installierten Kapazität an Kernenergie muss die Branche Lösungen für den Umgang mit ausgedientem Brennstoff haben und gleichzeitig die Verfügbarkeit von und die Versorgung mit frischem Kernbrennstoff sicherstellen.» Geologische Tiefenlager seien zudem nicht in allen Ländern gleich stark gesellschaftlich akzeptiert.

Die Verwendung von Uran-Plutonium-Mischoxidbrennstoff (MOX), stellt gemäss dem Physiker eine effiziente Lösung dar, um das Abfallthema anzugehen, das Proliferationsrisiko zu mindern und die Notwendigkeit neuer Uranminen zu vermeiden. Zur MOX-Herstellung werde Newcleo in manchen Ländern ausgediente Kernbrennstoffe oder sogar bereits abgetrennte und daher verfügbare Kernmaterialien wie Plutonium nutzen. «Der Besitz einer eigenen Fabrik für Brennstoffe gehört zu unserer Strategie, die kritischsten Teile unserer Lieferkette in die Struktur der Gruppe zu integrieren, um sicherzustellen, dass die Schlüsselemente unseres operativen Erfolgs unter unserer Kontrolle sind», sagt Buono. Die Kombination von Schnellem Reaktor und MOX-Brennstofffabrik unter einem Firmendach eröffne Newcleo einzigartige Möglichkeiten. (B.G. nach einem Gespräch mit Stefano Buono und Newcleo-Website)

Polens Schritt in die Kernenergie: Ein Projekt mit breiter öffentlicher Unterstützung

Polen beschleunigt den Bau seines ersten Kernkraftwerks, um die Energieversorgung zu sichern und die Treibhausgasemissionen zu senken. Die Bevölkerung zeigt eine beeindruckende Unterstützung für das Projekt, das nicht nur zur Modernisierung des Energiesektors beiträgt, sondern auch zahlreiche Arbeitsplätze schafft und die regionale Entwicklung fördert.

Polen intensiviert seine Anstrengungen für den Bau des ersten Kernkraftwerks des Landes. Angesichts der wachsenden Herausforderungen bei der Energieversorgungssicherheit und der Notwendigkeit, Treibhausgasemissionen zu reduzieren, hat die polnische Regierung Schritte unternommen, um die Arbeiten an diesem strategischen Projekt zu beschleunigen. Verantwortlich für die Vorbereitung des Investitionsprozesses ist das staatlich-polnische Unternehmen Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ).

PEJ ist nicht nur für den Bau des ersten Kernkraftwerks in Polen zuständig, sondern auch für den Bau weiterer Reaktoren mit einer Gesamtleistung von etwa 6000 bis 9000 MW. Darüber hinaus unterstützt das Unternehmen die Regierung bei der Umsetzung des polnischen Kernenergieprogramms und beim Aufbau öffentlicher Unterstützung für die Kernenergie.

«Der Bau eines Kernkraftwerks ist das grösste Infrastrukturprojekt in Polen seit Jahren. Diese Investition bietet eine grosse Entwicklungschance, nicht nur für die nationale Wirtschaft, sondern auch für viele polnische Unternehmen und Unternehmer. Wir befinden uns derzeit in einer fortgeschrittenen Phase der Bauvorbereitung, die voraussichtlich 2028 mit dem Giessen des ersten Betons für den nuklearen Teil der Anlage abgeschlossen wird», sagt Leszek Juchniewicz, Vorstandsvorsitzender von PEJ. Man arbeite daran, alle Sicherheits- und Umwelanforderungen zu erfüllen und gleichzeitig die neuesten Technologien einzuführen, um die Effizienz und Zuverlässigkeit des Kraftwerks zu gewährleisten. PEJ ziehe die besten Fachleute der Branche an und arbeite weltweit mit führenden Technologieunternehmen zusammen. «Wir bieten einzigartige Karrieremöglichkeiten in einem Bereich, der eine Schlüsselrolle bei der Energiewende des Landes spielt», unterstreicht Juchniewicz.



Leszek Juchniewicz, Vorstandsvorsitzender von Polskie Elektrownie Jądrowe. (Foto: PEJ)

Polens Vorstoss zur Nutzung der Kernenergie steht im Einklang mit globalen Entwicklungen. Zahlreiche Staaten weltweit planen in den nächsten Jahren den Bau von neuen Kernreaktoren und streben eine erhebliche Steigerung ihrer Kernkraftkapazitäten an. Angesichts des unvermeidlichen Dekarbonisierungsprozesses und des bestehenden Energiemix, der auch erneuerbare Quellen umfasst, benötigt Polen jedoch stabile, emissionsarme Energiequellen als Fundament. Die Kernenergie stellt hierfür die passende Lösung dar. →

Erster Beton soll 2028 gegossen werden

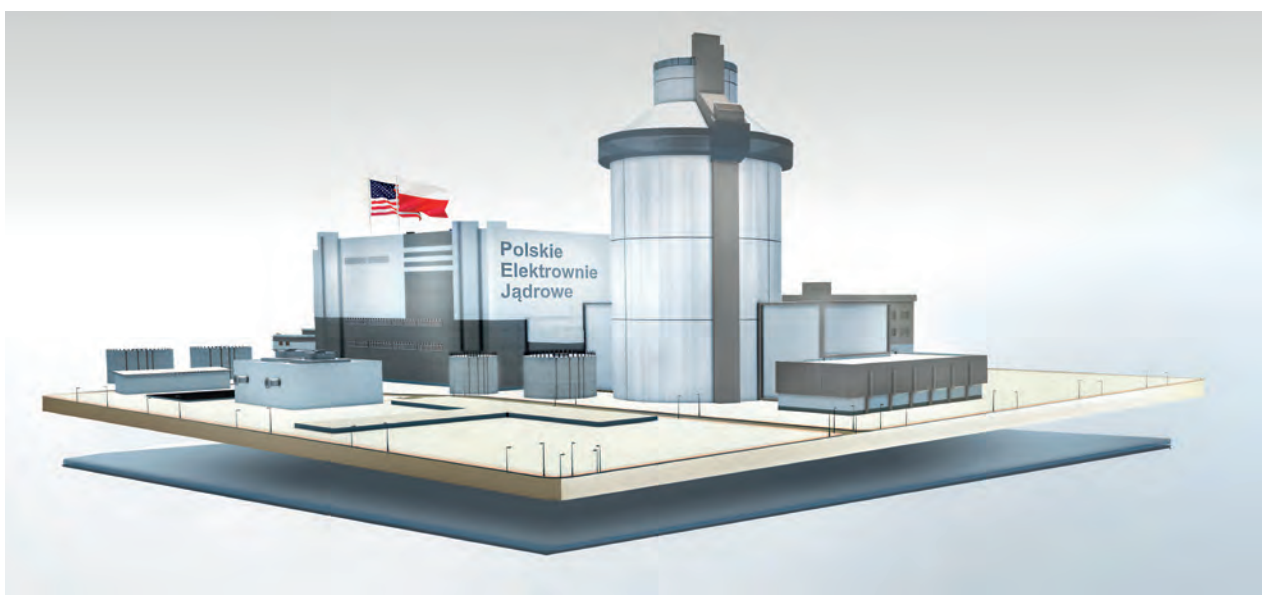
In letzter Zeit hat sich der Investitionsprozess in Polen beschleunigt. Die polnische Regierung hat den Technologielieferanten – das amerikanische Unternehmen Westinghouse Electric mit seinen AP1000-Reaktoren – ausgewählt und der Investor hat einen Vertrag mit dem amerikanischen Konsortium Westinghouse und Bechtel über die Ingenieurdienstleistungen für die Anlage unterzeichnet. PEJ hat die wichtigsten Genehmigungen erhalten, die den Beginn der ersten Feldarbeiten ermöglichen. Die Umweltgenehmigung, die Standortgenehmigung und die Grundsatzentscheidung bilden die rechtliche Grundlage für die Durchführung dieser strategischen Investition in Polen.

Der erste Beton soll 2028 am Standort Lubiatowo-Kopalino nahe der Ostseeküste in der Woiwodschaft Pommern gegossen werden. Bechtel, der Bauunternehmer des geplanten Kraftwerks, erklärt, dass der Bau des ersten AP1000-Reaktors sieben Jahre dauern wird, bis 2035. Anschliessend sind die Inbetriebnahme und Zulassung geplant, was etwa ein Jahr in Anspruch nimmt. Die weiteren zwei Reaktoren sollen im Abstand von jeweils einem Jahr in Betrieb genommen werden.

Gegenwärtig werden am zukünftigen Standort intensive Untersuchungen durchgeführt, um die geologischen, ingenieurtechnischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Detail zu ermitteln. Auf einer Fläche von rund 30 Hektar werden rund 220 Bohrungen mit einer Tiefe von 20 bis 210 Metern durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studien dienen der Planung der wichtigsten Bauten wie der drei Kernkraftwerksblöcke, des Zuflussbeckens, der Kühlwasserkanäle und des Kühlwasserabflusskanals. Darüber hinaus bilden sie die Grundlage für die Erstellung eines Standortberichts, der für die Erteilung einer Baugenehmigung durch die polnische Atomenergiebehörde Państwowa Agencja Atomistyki (PAA) erforderlich ist.

Fast 90% der polnischen Bevölkerung unterstützt den Bau des Kernkraftwerks

Der Bau des Kernkraftwerks wird den Einwohnern von Pommern durch den Ausbau der zugehörigen Infrastruktur zusätzliche Vorteile bringen. Eine neue Zufahrtsstrasse, eine Eisenbahnlinie mit Oberleitungen und Bahnhöfen sowie eine rund 1100 Meter lange Schiffsentladeanlage für Material und Ausrüstung sollen nicht nur den ordnungsgemässen Betrieb des Kraftwerks sicherstellen, sondern auch die Akzeptanz des Projekts in



Die polnische Regierung hat den Reaktortyp AP1000 (Visualisierung) des amerikanischen Unternehmens Westinghouse für das erste Kernkraftwerk des Landes ausgewählt. (Foto: PEJ)

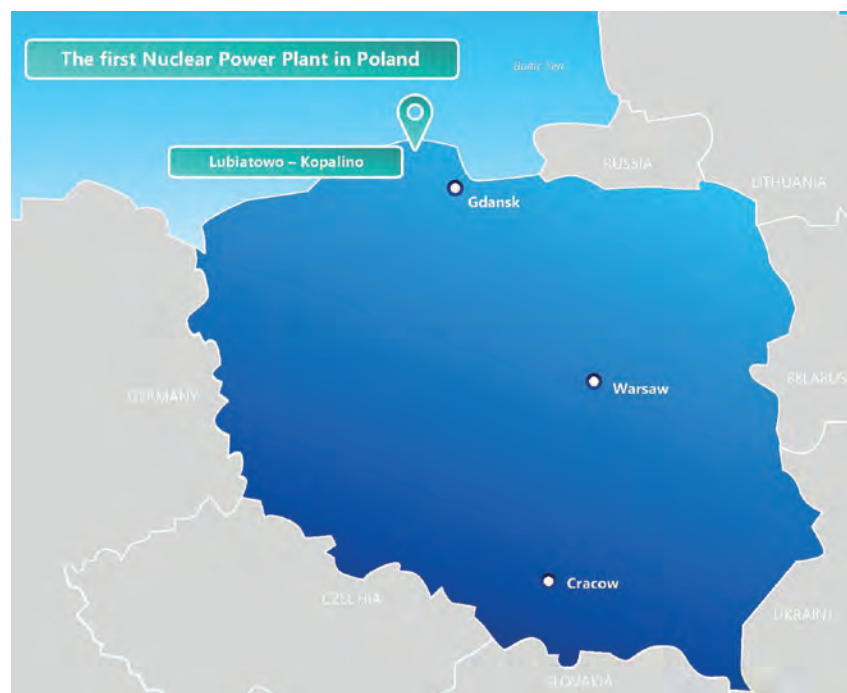
der Region weiter vergrössern. Ausserdem wurde im Zusammenhang mit dem Bau des Kraftwerks das «Programm zur Unterstützung von Investitionen der lokalen Verwaltungsbehörden in die strategische Energieinfrastruktur in der Woiwodschaft Pommern» ins Leben gerufen. Hauptziele des Programms, das zwischen 2024 und 2028 umgesetzt werden soll, sind die Verbesserung der Verkehrsanbindung, die Erhöhung der Lebensqualität der Einwohner und die Steigerung der touristischen Attraktivität der Region. Für die Umsetzung des Programms sind PLN 250 Mio. (CHF 55 Mio.) aus dem Staatshaushalt vorgesehen.

PEJ ist seit vielen Jahren Partner und Nachbar der lokalen Gemeinschaft in Pommern. Seit mehr als zehn Jahren gibt es in allen drei Standortgemeinden lokale Informationspunkte, wo sich alle Interessierten über das Projekt informieren können. Allein im vergangenen Sommer haben Vertreter des Unternehmens an mehr als 40 Veranstaltungen in den Gemeinden Choczewo, Gniewino und Krokowa teilgenommen, bei denen die Einwohner mit PEJ-Experten über das Kernkraftwerk am Standort Lubiatowo-Kopalino sprechen und allgemeine Informationen über Kernenergie erhalten konnten. Das Unternehmen veranstaltet regelmässig offene Treffen mit Einwohnern sowie Arbeitsgruppensitzungen. Neben der Öffentlichkeitsarbeit ist PEJ auch im Bereich der sozialen Verantwortung von Unternehmen (CSR) tätig und hat vor Jahren unter anderem ein eigenes Programm zur Förderung sozialer Initiativen gestartet, das jedes Jahr viele lokale Projekte unterstützt. Darüber hinaus arbeitet PEJ mit Mittelschulen und Universitäten in der Region zusammen.

Und die Kommunikation zeigt Wirkung: Eine Umfrage «Einstellung zur Kernenergie 2023» hat gezeigt, dass die Pläne zum Bau eines Kernkraftwerks in der Region weit hin bekannt sind und die Unterstützung für Kernenergie unter den Einwohnern der Standortgemeinde Choczewo 67% erreicht. Eine landesweite Umfrage, die im November 2023 im Auftrag des Ministeriums für Klima und Umwelt durchgeführt wurde, ergab, dass 89,9% der Befragten den Bau eines Kernkraftwerks in Polen befürworten – die höchste Unterstützung für Kernenergie in der Geschichte Polens. «Natürlich gibt es auch Gegenstimmen, aber das ist bei einem so komplexen Projekt nicht verwunderlich», so Leszek Juchniewicz. →



Visualisierung des ersten Kernkraftwerks Polens. (Foto: PEJ)



Am Standort Lubiatowo-Kopalino in Pommern, etwa 70 km nordwestlich von Danzig soll Polens erstes Kernkraftwerk gebaut werden. (Foto: PEJ)

Herausforderung: qualifiziertes Personal für die Kernenergie

Die Herausforderung, der die polnische Kernenergiebranche gegenübersteht, besteht darin, qualifiziertes Personal bereitzustellen. Der Bedarf an Arbeitskräften für den Bau und Betrieb des ersten Kernkraftwerks ist enorm: Schätzungen zufolge werden in Polen in den nächsten 50 Jahren bis zu 40'000 Arbeitsplätze geschaffen – und das Kernkraftwerk in Pommern dürfte sogar noch länger in Betrieb sein. Deshalb arbeitet PEJ seit mehr als zwei Jahren mit zahlreichen Universitäten in Polen zusammen, um zukünftige Fachkräfte für die Kernenergiebranche auszubilden. In den letzten zwei Jahren wurde eine Zusammenarbeit mit Universitäten in Warschau, Krakau, Łódź und Danzig eingeleitet. Bezeichnenderweise konzentrieren sich auch die amerikanischen Partner, die am ersten polnischen Kernenergieprojekt beteiligt sind, auf Bildung, Personalentwicklung und Wissensvermittlung. Sowohl Westinghouse als auch Bechtel haben bereits entsprechende Vereinbarungen mit polnischen Universitäten geschlossen. Dank dieser Zusammenarbeit haben diese Unternehmen und Ins-

titutionen bereits Einfluss auf die Gestaltung der Ausbildungsprogramme für zukünftige Fachkräfte in der Kernenergiebranche.

Ein wichtiger Aspekt für PEJ ist die Beteiligung der polnischen Industrie – insbesondere von Auftragnehmern aus der Region Pommern – am Bau des Kernkraftwerks. Dies ist auch im Engineering Services Contract (ESC) mit dem Westinghouse-Bechtel-Konsortium festgelegt. Darüber hinaus wurde im Juli 2024 die Zusammenarbeit von PEJ mit dem Polnischen Wirtschaftsinstitut (Polski Instytut Ekonomiczny, PIE) bei einem Forschungsprojekt angekündigt, welches das Interesse polnischer Unternehmen an einer Beteiligung am Bau des ersten polnischen Kernkraftwerks bewerten soll.

«Das erste polnische Kernkraftwerk ist ein strategisches Projekt für Polen, und die Entscheidung, es zu bauen, ist Teil einer umfassenden Strategie zur Modernisierung des polnischen Energiesektors mit dem Ziel, von fossilen Brennstoffen unabhängig zu werden», sagt Leszek Juchniewicz. (S.D. nach *Polskie Elekrownie Jądrowe*)

Finnland: sauber Heizen und Duschen mit Nuklearenergie

Nukleare Wärmequellen für städtische Fernwärmenetze sind bezüglich Schonung der Umwelt jeder anderen Technologie überlegen. Dies zeigt eine Lebenszyklusanalyse des staatlichen finnischen Technikforschungs- und Innovationszentrums VTT. Dabei wurde die gesamte Nutzungsdauer der Energietechnologie mit sämtlichen CO₂-Emissionen vom Uranabbau über Bau und Betrieb des Reaktors bis zu Rückbau und Entsorgung der radioaktiven Abfälle betrachtet. Weitere Berechnungen zeigen, dass reine Heizreaktoren die Umwelt nur wenig belasten, keine knappen Rohstoffe benötigen und keine Konkurrenz zu kohlenstoffarmen Stromerzeugungssystemen sind.

Fernwärmenetze sind in den Ländern mit kalten Wintern grosse Energieverbraucher. Nach Angaben des VTT werden in Europa allein die Häuser von rund 60 Millionen Menschen von gegen 3500 lokalen Fernwärmeversorgungen geheizt. In Finnland ist Fernwärme mit 45% Marktanteil sogar die am weitesten verbreitete Heiztechnik.

Das VTT hat nun erstmals eine umfassende Lebenszyklusanalyse (Life-Cycle Assessment, Life-Cycle Analysis, LCA) für nuklear betriebene reine Fernwärmenetze (ohne Stromproduktion) durchgeführt. Anfang Juli 2024 wurden die Resultate in der Studie «Evaluation of Life Cycle CO₂ Emissions for the LDR-50 Nuclear District Heating Reactor» publiziert. Darin wird die Umweltbilanz des LDR-50-Heizreaktors des finnischen Start-ups Steady Energy errechnet und mit konventionellen Brennstoffen, Elektroheizungen und Wärmepumpen verglichen. Steady Energy ist ein Spin-off des VTT.



In der finnischen Hauptstadt Helsinki gibt es ein weitläufiges Fernwärmenetz, welches rund 93% aller Gebäude mit Wärme versorgt. Zukünftig könnte auch ein Fernwärme-SMR in das Netz eingebunden werden. (Foto: Lev Karavanov via Dreamstime.com)



Das kohlegefeuerte Wärmekraftwerk Hanasaaren für die Fernwärmeversorgung von Helsinki ist vor Jahresfrist stillgelegt und zu einem grossen Teil durch ein mit Holz betriebenes Werk ersetzt worden. Auf lange Sicht dürfte jedoch die nukleare Option umweltschonender sein. (Foto: Michael Schorer)

Die LCA mit der Schätzung der Treibhausgasemissionen über die gesamte Betriebsdauer eines LDR-50 ergab 2,4 Gramm CO₂-Äquivalente pro Kilowattstunde Heizwärme. Zwei Drittel der CO₂-Emissionen stammen dabei aus dem Abbau und Aufbereiten des Natururans und dem Bau der Reaktoranlage. Dieses Ergebnis wurde mit den anderen üblichen Brennstoffen für Fernwärmenetze verglichen wie Kohle, Erdgas, Torf und verschiedene Bioenergiequellen (in Finnland vor allem Holz). Der LDR-50 liegt dabei sogar noch unter den Werten von Biokraftstoffen mit 10 bis 50 g CO₂-eq/kWh. Die CO₂-Bilanz des LDR-50 ist auch vergleichbar mit Elektroheizungen oder Wärmepumpen, die – wie etwa in Frankreich oder Schweden – mit CO₂-arm produziertem Strom betrieben werden. →

Bau der ersten Einheiten in Finnland

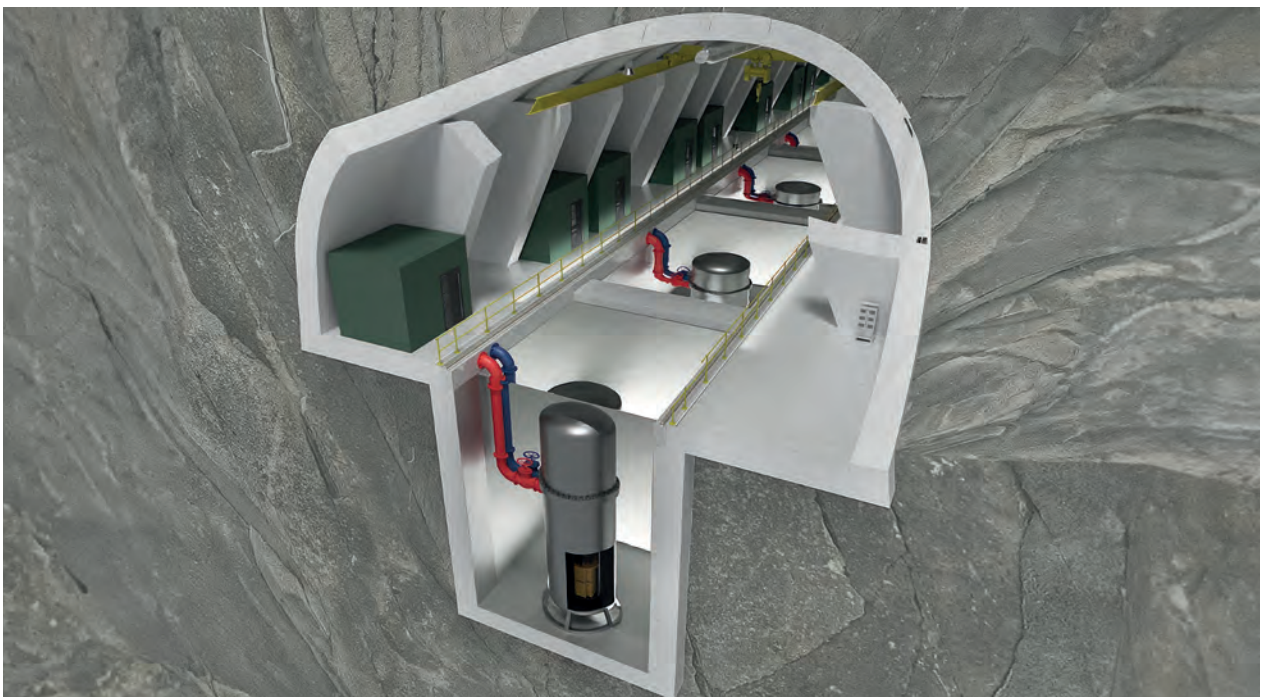
Die Autoren kommen zum Schluss, dass – auch wenn die LCA nur die Grössenordnung der Emissionen liefert – nukleare Heizreaktoren eine valable Alternative für Fernwärmenetze sind. Die ersten LDR-50-Einheiten sollen in Finnland erstellt werden, wo derzeit fossil befeuerte Anlagen auf Biokraftstoffe umgestellt werden. Da die langfristige Nachhaltigkeit der mit sehr viel Holz betriebenen Grossanlagen inzwischen hinterfragt wird, rechnen die Autoren in Finnland mit einem interessanten Markt für den LDR-50.

Erste Kostenschätzungen für den LDR-50 (Bau- und Kapitalkosten) beziffert Steady Energy tiefer als das anvisierte Ziel von 1500 Euro pro Kilowatt. Für die Betriebskosten verweist das Unternehmen jedoch auf mehrere Variablen: die Betriebsweise des Heizreaktors, der Umfang des vor Ort eingesetzten Betriebspersonals sowie auf den Umstand, dass Wärme, anders als Strom, vor Ort produziert und konsumiert wird. Daher bilde jedes Fernwärmenetz einen eigenen Markt.

Tiefe Temperaturen und geringer Druck

Der LDR-50 ist ein Small Modular Reactor (SMR), der seit 2020 von Steady Energy entwickelt wird und nur Heizwärme erzeugt. Zuvor ergab eine Studie, dass die klassischen SMRs nicht ideal für Fernwärmeversorgungen sind, da sie in erster Linie der Stromproduktion dienen. Der LDR (Low-temperature District Heating Reactor) soll in den 2030er-Jahren kommerziell verfügbar sein und wird spezifisch auf die Bedürfnisse im finnischen bzw. europäischen Wärmemarkt zugeschnitten.

Der LDR-50 kombiniert die bewährte Leichtwasser-Reaktortechnologie mit innovativen passiven Sicherheitssystemen. Da das Reaktorsystem keine Dampfturbine besitzt, sondern einzig über Wärmetauscher zwischen Reaktorkreislauf und Fernwärmenetz verfügt, kann es bei tiefen Temperaturen und geringem Druck betrieben werden. Für viele Fernwärmenetze reicht eine maximale Speisewassertemperatur von etwa 120 °C. Bei herkömmlichen Reaktoren zur Stromproduktion werden im Wasser-Dampfkreislauf um die 300 °C erreicht. Der Druck im



Klein, sicher und unterirdisch: Skizze des in Finnland entwickelten modularen Heizreaktors LDR-50 von Steady Energy für bestehende Fernwärmenetze. (Foto: Steady Energy)

Vollbetrieb des Heizreaktors liegt unter 10 bar – das entspricht eher einer Espressomaschine oder einer Champagnerflasche als einem Druckwasserreaktor mit 150 bar bzw. einem Siedewasserreaktor mit 70 bar, schreibt Steady Energy. Der Ausschluss von Hochdruckereignissen vereinfacht die Reaktorauslegung wie auch den Bau, da die Reaktorwände nur wenige Zentimeter dick sein müssen und mit herkömmlichen Verfahren hergestellt werden können.

Modular, kompakt und mit variabler Leistung

Das System ist modular angedacht. Mehrere unabhängig voneinander betreibbare Heizreaktoren werden in einem Gebäude untergebracht und an bestehende Fernwärmenetze angeschlossen. Ein einzelner Reaktor hat die Grösse eines aufrechtstehenden Busses, eine maximale Leistung von 50 MW_{th} und liefert 600 bis 700 GWh während eines Betriebszyklus. Der Leistung kann jedoch bei tiefem Bedarf auf bis 10 MW_{th} heruntergefahren werden. Im Baseload-Betrieb läuft der Reaktor in der kalten Jahreszeit unter Volllast und muss etwa alle zwei Jahre

nachgeladen werden. Bei geringerem Bedarf sinkt der Brennstoffverbrauch und der Betriebszyklus wird entsprechend länger. Gemäss Steady Energy reicht ein LDR-50 aus, um den Wärmebedarf von 10'000 bis 20'000 finnischen Haushalten zu decken (je nach Netzstruktur und nördlicher Lage). Zum Vergleich: Das zu fast hundert Prozent vom Kernkraftwerk Beznau versorgte Fernwärmenetz im unteren Aaretal liefert pro Jahr durchschnittlich rund 170 GWh an 2600 Kunden. (M.Sc. nach VTT und Steady Energy)



Download der in der wissenschaftlichen Zeitschrift «Energies» veröffentlichten Studie «Evaluation of Life Cycle CO₂ Emissions for the LDR-50 Nuclear District Heating Reactor»

Einsatz in Siedlungsgebieten

Heizreaktoren werden an den Einspeisepunkten von Fernwärmenetzen gebaut, d.h. in der Regel in städtischen Gebieten in der Nähe zu den Konsumenten. Die Entwickler des LDR-50 verweisen daher auf das hohe Niveau passiver Sicherheit wie bei vergleichbaren SMRs.

So besteht das Reaktormodul aus zwei Druckbehältern, von denen der Äussere als Containment dient, und deren Zwischenraum teilweise mit Wasser gefüllt ist. Das Reaktormodul steht seinerseits in einem grossen Wasserbecken. Sollte die normale Wärmesenke über die primären Wärmetauscher ausfallen, steigt die Temperatur im Re-

aktor und die Zirkulation des Kühlwassers verändert sich. Das Wasser im Zwischenraum der beiden Druckbehälter beginnt zu sieden, und die Wärme kann passiv in das umliegende Wasserbecken abgeführt werden. Dieses Sicherheitssystem benötigt keine elektrischen Pumpen, Ventile oder andere bewegliche Teile. Die Wasserreserve im Becken erlaubt das Kühlen des Reaktors über mehrere Wochen ohne Intervention des Betriebspersonals. Zudem kann der LDR-50 dank seiner geringen Grösse in einer unterirdischen Kaverne platziert werden – ein weiterer Vorteil in dicht besiedeltem Gebiet.

Ia Aanstoot: «Den Widerstand gegen die Kernenergie aufgeben und mit der Zeit gehen»

Von Greta Thunberg inspiriert, hat Ia Aanstoot bereits als 13-Jährige an Schulstreiks gegen den Klimawandel teilgenommen. Die schwedische Umweltaktivistin setzt sich für die Nutzung der Kernenergie ein, die sie als Lösung zur Bewältigung von Klimakrise und Energiearmut sieht. Damit machte sie sich bei der Fridays-for-Future-Bewegung unbeliebt.



Ia Aanstoot und weitere Umweltaktivisten setzen sich mit der Kampagne «Dear Greenpeace» für Atomkraft ein. (Foto: Roel Millenaar)

Das Nuklearforum Schweiz hat sich mit der 19-jährigen Schwedin Ia Aanstoot unterhalten. Aanstoots Kindheit in Kenia, wo Energiearmut allgegenwärtig war, prägte ihre Sichtweise. «Ich habe einen grossen Teil meiner Kindheit in Kenia verbracht, und das liess mich leicht verstehen, dass Energiearmut eine schreckliche Realität ist, unter der viele Menschen leben», erklärt sie. Diese Erfahrungen führten dazu, dass sie die Reduzierung des Energieverbrauchs, wie von Fridays for Future gefordert, hinterfragte und Kernenergie als Lösung sah: «Es war eine Lösung, die mir wie ein Wunder vorkam.»

Ihre Zeit bei Fridays for Future beschreibt sie als zwiespältig. Zwar schätzt sie die globale Aufmerksamkeit für die Klimakrise, kritisiert jedoch den inhärenten Pessimismus der Bewegung: «Nichts fühlt sich jemals gut genug an.» Ihre Befürwortung der Kernenergie führte zu ihrer Distanzierung von der Bewegung.

Als Greenpeace im Frühjahr 2023 ankündigte, die Europäische Kommission wegen dem Einbezug der Kernenergie in die EU-Taxonomie zu verklagen, lancierte Aanstoot ihre Kampagne «Dear Greenpeace», die von der europäischen Umweltorganisation RePlanet unterstützt wird. Damit fordert sie traditionelle Umweltbewegungen wie Greenpeace auf, ihren Widerstand gegen die Kernenergie aufzugeben. «Es ist eine grundsätzlich optimistische Kampagne», sagt sie.

Aanstoot sieht die Kernenergie als wesentlich für eine kohlenstoffneutrale Zukunft. «Die Kernkraftwerke haben einen geringen Flächenbedarf und können viele Jahrzehnte lang betrieben werden», erläutert sie. Sie plädiert dafür, die Sicherheitsstandards für alle Energiequellen zu vereinheitlichen, um eine faire Bewertung zu ermöglichen.

Langfristig strebt Aanstoot eine kohlenstoffneutrale Gesellschaft an, in der jeder Zugang zu Elektrizität und modernen Annehmlichkeiten hat. «Im Idealfall möchte ich in einer Welt leben, in der jedes Kind einen Computer und die nötige Elektrizität hat.» Ihre Vision ist eine nachhaltige und gerechte Zukunft, in der Kernenergie eine zentrale Rolle spielt. (A.D.)

Das vollständige Interview mit Ia Aanstoot können Sie via QR-Code herunterladen:



Nuklearer Neustart?



Lukas Aebi

Geschäftsführer
Nuklearforum Schweiz

Das hat nicht lange gedauert: Die Nachricht des Tagesanzeigers, dass Bundesrat Albert Rösti das Neubauverbot für neue Kernkraftwerke in der Schweiz aufheben möchte, hat bei Gegnern dieser Technologie umgehend die üblichen Reflexe ausgelöst.

«Rösti will neue AKW bauen! Nicht mit uns!», empörte sich die Schweizerische Energiestiftung bei X. «Wir sind bereit für einen weiteren Abstimmungstermin, Herr Rösti, um neue AKW in der Schweiz zu bekämpfen», liess die Präsidentin der Grünen, Lisa Mazzone, verlautbaren.

Das erwartete Säbelrasseln der Gegner mit deren üblichen eigenwilligen Auslegungen – als würde die Aufhebung des Neubauverbots einen sofortigen KKW-Neubau bedeuten – hatte also schon begonnen, wohlgermerkt noch bevor es überhaupt einen offiziellen Entscheid des Bundesrats über einen möglichen indirekten Gegenvorschlag zur Initiative «Stopp dem Blackout» gegeben hat. Dass Bundesrat Albert Rösti ein Verfechter einer technologieoffenen Energiepolitik ist, wurde dann auch deutlich. Die Aufhebung des Neubauverbots für KKW wäre ein entscheidender Wendepunkt in diese Richtung. Daher ist davon auszugehen, dass Rösti genau diesen Vorschlag dem Bundesrat unterbreitet hat.

Und damit liegt er richtig: Die Aufhebung des Neubauverbots ist nicht nur eine Reaktion auf die wachsenden Herausforderungen der Energieversorgung, sondern auch ein klares Signal für die notwendige Technologieoffenheit, die es uns ermöglicht, flexibel und nachhaltig auf die zukünftigen Anforderungen der Stromversorgung zu reagieren. Insofern hat Bundesrat Albert Rösti mit der vorgesehenen Änderung des Kernenergiegesetz-

zes nicht nur einen notwendigen und praktikablen Schritt unternommen. Der Beschluss korrigiert auch einen entscheidenden Fehler in der Energiestrategie der Schweiz.

Die Notwendigkeit von Technologieoffenheit

Denn die Energieversorgung in unserem Land steht an einem Scheideweg. Mit dem zunehmenden Druck zur Dekarbonisierung und der gleichzeitigen Sicherstellung einer stabilen und verlässlichen Stromversorgung müssen wir alle technologischen Optionen in Betracht ziehen. Die Kernenergie hat sich über Jahrzehnte als zuverlässige und CO₂-arme Energiequelle bewährt. Doch das Neubauverbot hat die Weiterentwicklung dieser Technologie in der Schweiz lange Zeit blockiert. Die Aufhebung dieses Verbots ist daher überfällig und eröffnet uns neue Möglichkeiten, eine klimafreundliche und sichere Stromversorgung zu gewährleisten.

Der Schlüsselbegriff in dieser Diskussion ist «Technologieoffenheit». In einer Zeit, in der die Welt mit enormen Unsicherheiten konfrontiert ist – sei es durch geopolitische Spannungen, Klimaveränderungen oder technologische Umbrüche – dürfen wir uns nicht auf eine einzige Lösung fixieren. Vielmehr müssen wir uns die Flexibilität bewahren, auf ein breites Spektrum von Energiequellen zurückgreifen zu können. Die Kernenergie ist dabei keine Konkurrenz zu den erneuerbaren Energien, sondern eine notwendige Ergänzung. Sie stellt sicher, dass wir auch in

sonnen- und windarmen Zeiten über ausreichend Strom verfügen, um unsere Wirtschaft und Gesellschaft am Laufen zu halten.

Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass die Aufhebung des Neubauverbots nicht bedeutet, dass innerhalb kürzester Zeit ein neues Kernkraftwerk in der Schweiz gebaut wird. Aber sie gibt potenziellen Investoren mehr Sicherheit und schafft die rechtlichen Rahmenbedingungen, die erforderlich sind, um überhaupt über neue Projekte nachdenken zu können. Die Investitionsbereitschaft wird dadurch gestärkt, dass nun Klarheit darüber besteht, dass die Option des Kernkraftwerksneubaus nicht länger ausgeschlossen ist. Dennoch müssen potenzielle Projekte sorgfältig geplant und die Rahmenbedingungen schrittweise geschaffen werden, was Zeit in Anspruch nimmt.

Perspektiven und notwendige Anpassungen

Gleichzeitig ist die Aufhebung des Neubauverbots nur dann wirklich sinnvoll, wenn sie mit einer zeitnahen Vereinfachung der Bewilligungsverfahren einhergeht. Das aktuell bestehende dreistufige Verfahren schafft Rechtsunsicherheit und führt zu hohen Mehrkosten, die potenzielle Investoren abschrecken. Eine Vereinfachung

des Bewilligungsregimes würde nicht nur die Planungssicherheit erhöhen, sondern auch die wirtschaftliche Tragfähigkeit neuer Projekte stärken. Ohne diese Anpassungen könnte das Potenzial der Aufhebung des Neubauverbots ungenutzt bleiben.

Ein weiterer, oft übersehener Vorteil der Aufhebung des Neubauverbots ist die Unterstützung des Langzeitbetriebs der bestehenden Schweizer Kernkraftwerke. Durch den Erhalt intakter Lieferketten und die fortgesetzte Investition in Ausbildung und Forschung sichern wir die Zukunftsfähigkeit unserer bestehenden Anlagen und tragen gleichzeitig zur Weiterentwicklung der Technologie bei.

Abschliessend sei betont: Die Aufhebung des Neubauverbots und die damit einhergehende Öffnung für neue Kernkraftprojekte ist ein bedeutender Schritt für die Energiezukunft der Schweiz. Sie ist Ausdruck einer verantwortungsvollen und weitsichtigen Energiepolitik, die auf Technologieoffenheit setzt, um die Herausforderungen von heute und morgen zu meistern. Es liegt nun an uns, diese Chance zu nutzen und die Weichen für eine sichere, nachhaltige und stabile Energieversorgung zu stellen. Gehen wir es also mit einer gesunden Portion Realismus und Optimismus an!

Schweiz

Der Bundesrat spricht sich für die **Aufhebung des Neubaubotes** für Kernkraftwerke aus. Damit will er sicherstellen, dass alle technologischen Optionen für die Stromproduktion in der Schweiz offenstehen.



Bundesrat Albert Rösti: «Eine Mangellage sei das grösste Risiko für die Wirtschaft. «Deshalb müssen wir – und das ist meine höchste Priorität – unserer inländischen Stromproduktion Sorge tragen.»
(Foto: Anoush Abrar)

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) beurteilt den sicherheitstechnischen Zustand der Kernkraftwerke für das Jahr 2023 als gut. Beim Betrieb der Schweizer Kernanlagen wurden wiederum die gesetzlichen Anforderungen an die nukleare Sicherheit eingehalten. Zu diesem Ergebnis kommt das Ensi in seinem **Aufsichtsbericht 2023**.

Das deutsche Kernfusions-Start-up **Proxima Fusion** und das **Paul Scherrer Institut** (PSI) unterzeichnen einen Rahmenvertrag, um die Entwicklung der Hochtemperatur-Supraleiter-Magnettechnologie (HTS-Magnettechnologie) voranzutreiben.



Dr. Lucio Milanese, Mitbegründer und COO von Proxima Fusion (links), und Prof. Christian Rüegg, Direktor des PSI (rechts), nach der Unterzeichnung des Rahmenvertrags. (Foto: PSI)

Das Ensi übergibt der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) den **achten Schweizer Länderbericht zur Joint Convention**. Im Bericht informiert das Ensi über den aktuellen Stand im Umgang mit radioaktiven Abfällen und ausgedienten Brennelementen, des geplanten Tiefenlagers und der Ensi-Richtlinien.

Copenhagen Atomics, der dänische Entwickler von Flüssigsalzreaktoren, und das **PSI** unterzeichnen eine umfassende Kooperationsvereinbarung. Diese sieht eine vierjährige Zusammenarbeit bei Experimenten mit Thorium-Flüssigsalzen und die Inbetriebnahme eines kleinen Testreaktors im Jahr 2026 in der Schweiz vor.



Ein Testreaktor von Copenhagen Atomic mit seinem zwiebförmigen Reaktorkern soll bereits 2026 am PSI in Betrieb genommen werden.
(Foto: Copenhagen Atomic)

Anlässlich des 40-Jahre-Jubiläums des Kernkraftwerks **Leibstadt** findet am 7. September ein Fest für die Region statt.

Bei den Messflügen in der Umgebung der Kernkraftwerke Beznau und Leibstadt stellt die **Nationale Alarmzentrale** (NAZ) keine ungewöhnlichen Radioaktivitätswerte fest.

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Uvek) streicht die drei Standortgebiete **Jura-Südfuss** (SO/AG), **Südranden** (SH) und **Wellenberg** (NW) aus dem Sachplan geologische Tiefenlager. Sie waren bisher als Reservestandorte für die Lagerung von schwach- und mittelaktiven Abfällen vorgesehen.

International

Die **weltweite Kernenergieerzeugung** ist weiterhin im Aufwind. Prognosen der Internationalen Energieagentur (IEA) zufolge wird die weltweite Stromerzeugung aus Kernenergie im Jahr 2025 einen historischen Höchststand erreichen.



Zur erwarteten steigenden Stromproduktion durch Kernenergie wird auch die Kernkraftwerkseinheit Flamanville-3 in Frankreich beitragen, die noch in diesem Jahr ans Netz gehen soll. (Foto: EDF / Alexis-Morin)

Eine neue Studie schätzt die **Gesamtkosten der deutschen Energiewende** in der Zeitspanne von 2002 bis 2022 auf EUR 696 Mrd., während die Beibehaltung und der Ausbau der Kernkraftwerke EUR 332 Mrd. weniger gekostet hätten. Ohne Atomausstieg stünde Deutschland auch beim Klimaschutz und der Energieversorgungssicherheit viel besser da.

Die Europäische Kommission leitet eine eingehende Untersuchung ein, um zu prüfen, ob die staatliche Unterstützung, die Belgien für die Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerkseinheiten **Doel-4 und Tihange-3** gewähren will, mit den EU-Beihilfavorschriften im Einklang steht.

Die **Regierung Schwedens** veröffentlicht ihren Expertenbericht zur Finanzierung und Risikoteilung für Investitionen in neue Kernkraftwerke. Darin wird vorgeschlagen, dass Unternehmen nach einem Antragsverfahren staatliche Beihilfen erhalten. Ein neues Gesetz soll die Details dazu regeln und im Mai 2025 in Kraft treten.

Die **Regierung Norwegens** setzt eine Expertengruppe ein, um die Kernkraft als mögliche Energiequelle in Norwegen zu untersuchen.



Energieminister Terje Aasland und Kristin Halvorsen vom Center for International Climate and Environmental Research in Oslo, die den Ausschuss leiten wird. (Foto: Arvid Samland, norwegisches Energieministerium)

In Ordos, in der inneren **Mongolei**, lanciert die China National Nuclear Corporation (CNNC) den Bau des Demonstrationsprojekts «National Uranium One». Das grösste Uranabbauprojekt Chinas setzt auf das alkalische Laugungsverfahren.



Flugaufnahme des Geländes von «National Uranium One» in der inneren Mongolei. (Foto: CAEA)

Die schwedische Radiation Safety Authority erteilt OKG, dem Betreiber des Kernkraftwerks **Oskarshamn**, eine Genehmigung für den Bau eines **neuen geologischen Endlagers** für sehr schwachaktive Abfälle.

Die tschechische Regierung bestätigt die Wahl des Reaktorherstellers Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) für den Bau von zwei neuen Kernkraftwerksblöcken am Standort **Dukovany**. KHNP setzt sich damit gegen Électricité de France (EDF) durch.

Am 17. Juli 2024 wird der erste Beton für die CAP1000-Einheit **Xudabao-2** gegossen. Elf Tage später sind auch die beiden Hualong-One-Einheiten **Ningde-5** und **Shidaowan-1** offiziell in Bau.



Mit dem Giessen des ersten Betons ist die chinesische Kernkraftwerkseinheit Xudabao-2 im Nordosten Chinas offiziell in Bau. (Foto: CNNC)

Laut EDF läuft im Reaktor von **Flamanville-3** zum ersten Mal eine selbsterhaltende Kettenreaktion ab.



Der EPR Flamanville-3 wird am 3. September 2024 erfolgreich kritisch gefahren.

BWX Technologies (BWXT) untersucht mit dem Energieministerium von **Wyoming** den möglichen Einsatz seines gasgekühlten Hochtemperatur-Mikroreaktors BANR in einem zweistufigen Projekt.

Der südafrikanische National Nuclear Regulator (NNR) erteilt für den Block-1 des Kernkraftwerks **Koeberg** eine erweiterte Betriebsgenehmigung für 20 Jahre. Der Block kann somit bis zum 21. Juli 2044 Strom erzeugen.



Das südafrikanische Kernkraftwerk Koeberg mit seinen zwei 900-MW-Druckwasserreaktoren liegt 30 Kilometer nördlich von Kapstadt. (Foto: Eskom)

Norsk Kjernekraft und die Kommunen Lyngdal und Farsund in der Provinz Agder im Süden Norwegens sowie Lund in der Provinz Rogaland im Südwesten des Landes schliessen Kooperationsvereinbarungen, um den potenziellen Einsatz kleiner, modularer Reaktoren (Small Modular Reactors, SMRs) zu untersuchen. →



Illustration wie eine Erschliessung des Gebiets Verven Næringspark in Lyngdal aussehen könnte. (Foto: Verven Næringspark)

Kärnfull Next, das schwedische Projektentwicklungsunternehmen für SMRs, findet mit der Gemeinde Valdemarsvik in der Region Östergötland im Südosten Schwedens einen neuen Standortkandidaten für vier bis sechs SMRs.



Fotorealistische Darstellung eines SMR-Parks von Kärnfull Next, der mehrere kleine, modulare Reaktoren umfasst. (Foto: Instance / MIT)

Die staatliche Électricité de France (EDF) beschliesst, ihr SMR-Projekt **Nuward** zu überarbeiten. Dabei soll die Auslegung ausschliesslich auf bereits existierenden und bewährten Technologien basieren.

Der südkoreanische Reaktorhersteller KHNP und die **Daegu Metropolitan City** im Südosten des Landes unterzeichnen eine Absichtserklärung, um Südkoreas ersten SMR in einem Hightech-Industriekomplex in der Nähe des neuen Flughafens Daegu-Gyeongbuk zu errichten.

Wissenschaftler des russischen Staatskonzerns Rosatom schliessen ein Experiment mit **WWER-1200-Brennstoff** am Multi-Loop-Reaktor MIR des Research Institut of Atomic Reactors (RIAR) in Dimitrowgrad erfolgreich ab. Die über 18 Monate gewonnenen Ergebnisse dienen zum Nachweis der Zuverlässigkeit des Brennstoffs im täglichen Lastfolgebetrieb.

Die in Deutschland ansässige **Nukem Technologies Engineering Services** wird von einem japanischen Unternehmen übernommen und ist nicht mehr in russischer Hand.

Das britische Unternehmen **Rolls-Royce** erhält von der Raumfahrtbehörde UK Space Agency eine Förderung in Höhe von GBP 4,8 Mio. (CHF 5,45 Mio.). Rolls Royce will damit wichtige Technologien für seinen Mikroreaktor für den Weltraum entwickeln und demonstrieren.



Rakete mit Nuklearantrieb auf Basis eines Mikroreaktors. (Foto: Rolls-Royce)

Experten der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) bestätigen, dass die **Tritiumkonzentration** in Meerwasserproben, die an einem beliebigen Badestrand in der Stadt Minamisoma in der Präfektur Fukushima entnommen worden sind, weit unter dem von Japan festgelegten Grenzwert liegt. (M.A.)



IAEO-Experten entnehmen am Strand von Kitaizumi in Minamisoma Meerwasserproben. (Foto: IAEA)

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

Demokratischer Poly-Elchtest: ein Ausblick



Dominique Martin

Mitglied der Geschäftsleitung und Bereichsleiter Public Affairs beim Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)

Nach der Abstimmung ist vor der Abstimmung. Diese Binsenwahrheit über die Schweizer Demokratie gilt auch für die Energiepolitik. Denn das Volk wird noch mehrere Gelegenheiten haben, sich weiter zum energiepolitischen Weg zu äussern. Ein Ausblick.

Gerade erst am 9. Juni 2024 hat das Volk deutlich JA gesagt zum Stromgesetz. Dieses liefert einen entscheidenden Beitrag an eine sichere Stromversorgung in der Schweiz und an die Erreichung der Klimaziele. In den nächsten 10 bis 15 Jahren ist der Ausbau der erneuerbaren Energien für die Sicherstellung der Stromversorgung alternativlos und muss zügig vorangetrieben werden.

Im Trockenen ist dieser Ausbau allerdings noch nicht. Eine Annahme der Biodiversitätsinitiative, über die wir am 22. September 2024* abstimmen, würde eine Vollbremsung für das Stromgesetz bedeuten und die vom Parlament im Stromgesetz mit grosser Sorgfalt austarierte übergeordnete Güterabwägung aushebeln. Interessenkonflikte würden neu angefacht, mit unabsehbaren Folgen für die Stromversorgung. Was für eine Ironie, bedeutet doch der Ausbau der erneuerbaren Energien mehr Klimaschutz, welcher seinerseits Voraussetzung für den Schutz der Biodiversität ist ...!

Für die Versorgungssicherheit müssen nebst dem Stromgesetz noch an weiteren Stellschrauben gedreht werden. Damit Projekte nicht mehr über 15 oder mehr Jahre in den Irrungen und Wirrungen der Bewilligungsverfahren zwischen Behörden und Gerichten zermürbt werden, braucht es auch noch die Beschleunigungserlas-

se der Produktion einerseits und der Netze andererseits. Damit werden die Verfahren effizienter und kürzer – ohne dass dadurch die rechtsstaatlichen Prinzipien ausgehebelt werden. Der Beschleunigungserlass für die Produktion befindet sich bereits in der parlamentarischen Beratung und der Ausgang der Debatten ist noch offen. Ein Referendum kann wie so oft nicht ausgeschlossen werden. Es wäre vermutlich 2025 dem Souverän anheimgestellt, zu beurteilen, ob eine Straffung der Verfahren mit den demokratischen Mitspracherechten vereinbar ist.

Ein weiterer Urnengang bahnt sich 2026 oder 2027 im Kontext der Initiative «Jederzeit Strom für alle (Blackout stoppen)» an. Ziel dieser Initiative ist unter anderem, den

Dominique Martin ist seit 2016 Mitglied der Geschäftsleitung des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und leitet dessen Bereich Public Affairs. Zuvor arbeitete er als Director & Head Governmental Affairs bei Credit Suisse, als Leiter Direktionsstab im Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) sowie als Referent Bundesratsgeschäfte im Stab der damaligen Schweizer Aussenministerin Micheline Calmy-Rey. Des Weiteren war Dominique Martin Botschaftsrat an der Schweizer EU-Mission in Brüssel.

* Hinweis: Der Redaktionsschluss lag vor dem Abstimmungstermin.

Bau von Kernkraftwerken wieder zu ermöglichen. Die Forderung nach der Aufhebung des Rahmenbewilligungsverbots wurde wenig überraschend schon am Abend des Abstimmungssonntags über das Stromgesetz laut. Im Interesse der langfristigen Versorgungssicherheit mit klimaneutralen Technologien macht es Sinn, sich die Technologieoffenheit zu bewahren. Gleichwohl sollte die Diskussion über den Gegenvorschlag zur Initiative nicht darüber hinwegtäuschen, dass für den Produktionszubau vorderhand nur die erneuerbaren Energietechnologien zur Verfügung stehen – oder in der Not fossile, von denen wir eigentlich wegkommen wollen.

Anlass zu einer Volksabstimmung dürfte schliesslich auch ein Stromabkommen mit der EU geben, vermutlich im übernächsten Jahr. Der Bund steht mitten in den Verhandlungen und hinter den Kulissen laufen die Vorbereitungen der innerstaatlichen Umsetzung auf Hochtouren. Der Vorteil eines solchen Abkommens wäre mehrschichtig: eine Senkung der Kosten für die Konsumenten, was gerade im Kontext von erhöhten Strompreisen besonders willkommen wäre, eine Verbesserung der Netz- und

Systemstabilität, und dadurch ein konkreter Beitrag an die Versorgungssicherheit. Allerdings bedingt dies auch eine gewisse (und an ihren konkreten Auswirkungen noch zu messende) Annäherung an die aktuelle und künftige Energie- und Klimastrategie der EU. Dazu gehört insbesondere das politisch sensible Thema der vollständigen Strommarktöffnung.

Eine sichere Versorgung mit Energie ist eines der höchsten Güter unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Der VSE wird sich weiterhin dafür einsetzen, dass die nötigen Massnahmen für die Versorgungssicherheit getroffen werden. Die politischen Entscheide müssen konsistent sein und auf das Machbare fokussieren – ein Schritt nach dem anderen – nicht zuletzt, um in unsicheren Zeiten nicht noch mehr Unsicherheit zu schaffen. Das Volk wird noch mehrfach die Gelegenheit haben, sich zum energiepolitischen Weg zu äussern – quasi ein demokratischer Poly-Elchtest.

Die Aussagen von Gastautoren entsprechen nicht zwingend den Standpunkten des Nuklearforums Schweiz.



Verschiedene Stromerzeugungsmethoden (Foto: Nuklearforum Schweiz mit KI-Unterstützung)

Mal etwas Neues ausprobiert

In der Kernenergie-Debatte sind die Befürworter bisher nicht unbedingt durch spektakuläre Aktionen aufgefallen. Das hat sich mit der Sprengung der Kühltürme in Grafenrheinfeld am 15. August 2024 geändert. Der breit angekündigte Abriss rief nämlich Andreas Fichtner auf den Plan. Wir kennen seinen Namen, da er sich öffentlich zu seiner Aktion bekennt und darüber spricht.

Auf «X» schreibt Fichtner, er habe sich «dazu entschlossen, mal etwas Neues auszuprobieren», nachdem vergleichsweise subtile Aktionen wie ein offener Brief an Bundeskanzler Olaf Scholz «offensichtlich bisher noch nicht sonderlich viel gebracht» haben. Im Gespräch mit der «Bild» erzählt Fichtner, wie er sich vor der Sprengung «erst einmal im Wald mit seiner Kletterausrüstung versteckt» habe und dass ihn die Polizei nicht gefunden habe. Darauf sei er ins Sperrgebiet eingedrungen und auf einen Strommasten geklettert. Da ihn die anwesenden Ordnungskräfte immer noch nicht bemerkt hätten, habe er vorsichtshalber per Handy einen Bekannten gebeten, diese auf ihn aufmerksam zu machen. «Plötzlich wimmelte es von Beamten», so die «Bild». Darauf verlangte Fichtner nach dem Kraftwerksleiter und räumte seinen Posten nach einer kurzen, aber «lauten» Diskussion über die Kernenergie.

Was wir bei ähnlichen Aktionen von Kernenergie-Gegnern zähneknirschend zugeben müssen, sagen wir über Fichtners Kletterpartie nicht ohne Stolz: Der Erfolg gibt ihm Recht. Wir haben kaum einen Medienbericht über die Kühlturm-Sprengung gefunden, der die Aktion nicht erwähnt hat. Gefeierte haben den Abriss nun wirklich genug mehr oder weniger bekannte Persönlichkeiten. Fichtner hat mit seinem friedlichen Protest ein Zeichen dagegen gesetzt, ein Ausrufezeichen hinter die Botschaft, dass eben bei Weitem nicht alle den Atomausstieg begrüßen. Dass er sich im Nachgang auf «X» nicht nur bei allen Unterstützern bedankt hat, sondern auch bei den Einsatzkräften, «von denen die allermeisten mich fair behandelt und die Situation ziemlich gut gemanagt haben», macht ihn uns zusätzlich sympathisch.

Auch über den Titel der «Bild» zum hier zitierten Artikel haben wir uns gefreut: «Atom-Andi, der Kernkraft-Kleber». Wobei wir ehrlicherweise zugeben müssen: Wäre ein ähnlicher Kalauer über einem Bericht zu Anti-

AKW-Aktivisten gestanden, hätten wir höchstwahrscheinlich darüber die Augen verdreht. (M.Re. nach «X» und «Bild» online, 17. August 2024 und Nuklearia, Medienmitteilung 13. August 2024)



Die Arbeitsgemeinschaft pro Atomkraft «Nuklearia» hat sich am 9. August 2024 mit einer Projektion von den Kühltürmen des Kernkraftwerks Grafenrheinfeld verabschiedet und sich so für «33 Jahre klimafreundlichen Strom» bedankt. (Foto: Andreas Fichtner)

Was bleibt vom Weiterbildungskurs 2023 des Nuklearforums?

Der Weiterbildungskurs 2023 des Nuklearforums beschäftigte sich mit einem vielversprechenden Thema: Wie kann die Schweizer Kernenergieindustrie noch besser zusammenarbeiten und allfällige Synergien nutzen?

Einen ganzen Tag lang versammelten sich Fach- und Führungspersonen aus den Werken, der Industrie, der nuklearen Forschung und zahlreicher weiterer Unternehmen im Trafo Baden, um genau diese spannenden Fragen in Vorträgen und Workshops zu erörtern.

Neben Inputreferaten aus anderen Industrien wie etwa der Gesundheitsbranche standen vor allem der Langzeitbetrieb der Schweizer Kernanlagen, die Ausbildung von Personal, die Entsorgung und der Rückbau im Vordergrund des Kurses. Ebenfalls von grossem Interesse wa-

ren mögliche Synergien bei den Regelwerken oder beim Einkauf. Keine Frage: Die Kernenergie in der Schweiz befindet sich im Aufwind und die Schweizer Kernkraftwerke werden mit grosser Wahrscheinlichkeit länger laufen als bisher geplant. Entsprechend muss sich die Branche auf diese Renaissance auch einstellen. Koordination und das Nutzen von Synergien kann sicher helfen, diesem Wandel aktiv zu begegnen.

Als grundsätzliches Fazit lässt sich festhalten, dass ein organisierter Austausch oder gar eine Zusammenarbeit



Patrick Krauskopf, Professor für Wettbewerbsrecht & Compliance bei der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) sowie Anwalt bei Agon Partners Legal, bei seinem Vortrag über Kartellrecht und Möglichkeiten sowie Grenzen von Synergien. (Foto: Nuklearforum Schweiz)

zwischen Gruppen und Fachkräften der verschiedenen Anlagen von vielen Kursteilnehmern als Bereicherung wahrgenommen wird. In Vergangenheit fand der werks- und firmenübergreifende Austausch grossmehrheitlich auf persönlicher Ebene statt. Ein zunehmend institutionalisierter Austausch kann zudem helfen, dem Generationenwechsel in der Branche noch besser zu begegnen. Hier sind also insbesondere auch die Verbände gefragt, einen solchen Austausch zu ermöglichen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse und Beispiele aus den vier Workshops, die an diesem Tag organisiert wurden, kurz dargelegt.

Ausbildung

Die nicht anlagespezifischen Ausbildungen könnten vermehrt werksübergreifend organisiert werden. Als Beispiele sind hier die Strahlenschutzausbildung und Arbeitssicherheitsschulungen genannt. Wenn die Ausbildungskataloge der Kernanlagen untereinander geteilt würden, können Überschneidungen festgestellt werden und allenfalls gemeinsame Kurse geplant werden. Ein erster Schritt ist hier mit der Organisation eines werksübergreifenden Kurses zu Human Factors durch das Nuklearforum bereits getan.

Rückbau / Entsorgung

Ein inzwischen viele Branchen betreffendes Problem ist der Fachkräftemangel. Als Lösungsansatz bietet sich hier ein Personal-Pool an, welcher Reserven schaffen könnte. Aus diesem Pool könnten die Fachkräfte jeweils dorthin ausgeliehen werden, wo sie gerade benötigt werden. Bei Neuentwicklungen und Beschaffungen von

Equipment soll zukünftig schon in ganz frühen Planungsphasen zusammengearbeitet werden, damit diese auf alle beteiligten Kernanlagen abgestimmt werden können. Insbesondere im Hinblick auf den Rückbau wären ausserdem standardisierte Abfallbinde wünschenswert.

Regelwerke / Richtlinien

Im Bereich der Regelwerke wird ein Austausch über bereits in Kraft stehende Regelwerke (Ensi, SVTI, etc.) gewünscht. Dazu können Schulungen oder Sitzungen organisiert werden, in welchen Änderungen und Konsequenzen angesprochen und diskutiert werden. Daraus lassen sich managementgerechte Informationen ableiten, welche früh weitergeleitet und bearbeitet werden könnten. Es ist wichtig, dass ein gemeinsames Basiswissen insbesondere im Bereich der Auslegung besteht. Der Verband Swissnuclear trägt diesem Bedürfnis bereits Rechnung, indem ein Regelwerkkurs organisiert wird.

Einkauf

Es braucht Know-how-Träger, also Experten aus den Kernanlagen, an die man sich bei Problemen in der Beschaffung wenden kann, und die Synergien erkennen und untereinander abstimmen können. Weitere Bereiche mit Synergiepotenzial sind eine gemeinsame Lagerhaltung, die kontinuierliche Prüfung der Einkaufsspezifikationen und die Digitalisierung (etwa ein gemeinsamer Workflow).

Zum Schluss sei an dieser Stelle allen Teilnehmern des Weiterbildungskurses, die sich sehr engagiert eingebracht haben, ganz herzlich gedankt. (L.A. und Laura Perez, Präsidentin der Kommission für Ausbildungsfragen des Nuklearforums)

Letzter Forums-Treff 2024

Am **Montag, 11. November** präsentiert das Start-up Newcleo im Glockenhof in Zürich seinen kleinen, modularen Reaktor.



Foto: Glockenhof

Weiterbildungskurs des Nuklearforums Schweiz

Donnerstag, 28. November im Trafo Baden
«Aktuelle Entwicklungen in der internationalen Nuklearindustrie – Chancen und Risiken für die Schweizer Nuklearanlagen»



Foto: Nuklearforum Schweiz

Neue Folge von «Let's talk about ...»

Die neue Folge von «Let's talk about...» ist dem Langzeitbetrieb der Schweizer Kernkraftwerke gewidmet.

www.youtube.com/@nuklearforumschweiz5798

Neue Folge des Podcasts «NucTalk»

In der 34. Folge des NucTalk-Podcasts reden wir mit Tobias Straumann. Der Wirtschaftshistoriker ist Professor an der Universität Zürich und äussert sich dezidiert für die weitere Nutzung der Kernenergie. Im Gespräch mit ihm erfahren wir, wie die Kernenergie in die Schweiz gekommen ist. Wir reden über die politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Vergangenheit und Gegenwart, über Proteste und über zukünftige Entwicklungen.

www.nuklearforum.ch/de/podcasts

Neues multimediales Dossier

Wir haben unser neues Multimedia-Dossier «Professionelles Abfallmanagement: Fakten zum Schweizer Atomüll» auf unserer Website veröffentlicht.



Foto: Zwilag

Letzter SGK-Apéro 2024

Der letzte Apéro der «Wissen»-schaf(f)t! des Jahres 2024 findet am **14. November** statt.

www.kernfachleute.ch



Foto: SGK / Max Brugger

Impressum

Redaktion:

Marie-France Aepli (M.A., Chefredaktorin); Lukas Aebi (L.A.);
Stefan Diepenbrock (S.D.); Aileen von den Driesch (A.D.);
Dr. Benedikt Galliker (B.G.); Matthias Rey (M.Re.); Dr. Michael Schorer (M.Sc.)

Herausgeber:

Hans-Ulrich Bigler, Präsident
Lukas Aebi, Geschäftsführer

Nuklearforum Schweiz
Frohburgstrasse 20
4600 Olten

+41 31 560 36 50
info@nuklearforum.ch
www.nuklearforum.ch
www.ebulletin.ch

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

Copyright 2024 by Nuklearforum Schweiz ISSN 1661-1470 – Schlüsseltitle
Bulletin (Nuklearforum Schweiz) – abgekürzter Schlüsseltitle
(nach ISO Norm 4): Bulletin (Nuklearforum Schweiz).

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

