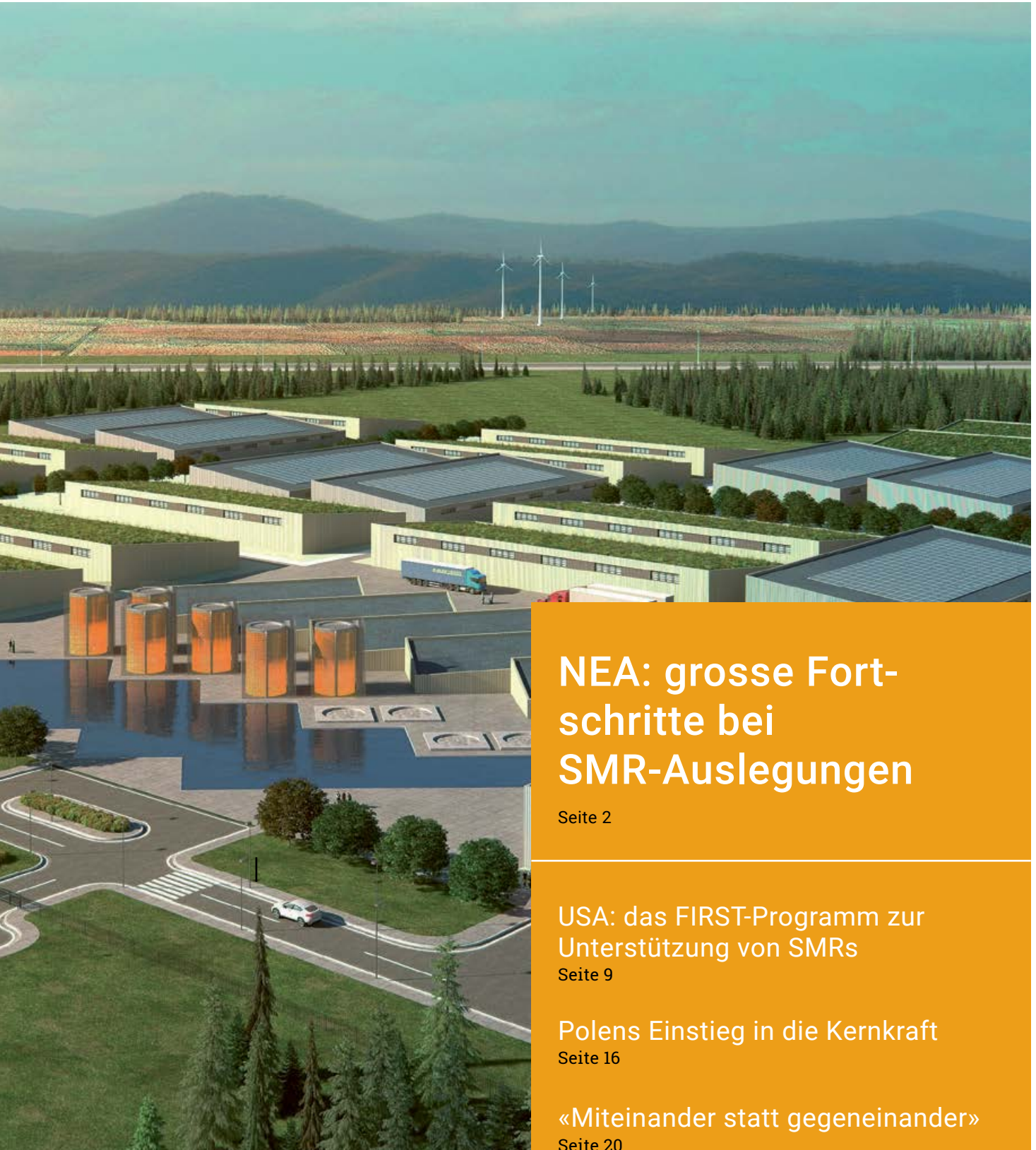


September 2023

BULLETIN 3



NEA: grosse Fortschritte bei SMR-Auslegungen

Seite 2

USA: das FIRST-Programm zur Unterstützung von SMRs

Seite 9

Polens Einstieg in die Kernkraft

Seite 16

«Miteinander statt gegeneinander»

Seite 20

Inhalt

Editorial

SMR – Wer zuletzt kommt, den bestraft das Leben 1

Im Gespräch mit ...

«Mehrere SMRs machen grosse Fortschritte auf dem Weg zur Markteinführung» 2

Hintergrundinformationen

Staatliche Förderung kleiner, modularer Reaktoren in Grossbritannien 7

Programm FIRST der USA unterstützt Partnerländer beim
Aufbau von SMR-Projekten 9

Keine einheitliche Einbeziehung der Kernenergie in
Klimafinanzierungstaxonomien 12

Polen setzt auf Kernenergie 16

Klartext

Erneuerbare Energien gegen Kernenergie ist der falsche Streit 20

Nukleare News

Schweiz 23

International 24

Kolumne

Wie kann «Great British Nuclear» einen grossen Unterschied machen? 27

Hoppla

Eine Umweltkatastrophe, die keine ist 31

Pinwand

32

Titelbild:
Künstlerische Darstellung von SMRs, die ein Datacenter-Campus mit Strom
versorgen. (Foto: Third Way)

SMR – Wer zuletzt kommt, den bestraft das Leben



Lukas Aebi

Geschäftsführer Nuklearforum Schweiz

Liebe Freunde der Kernenergie

Auf der ganzen Welt wird eifrig an den Technologien für kleine, modulare Reaktoren (SMRs) geforscht. Länder, die sich diesen Entwicklungen verwehren, laufen Gefahr, dass sie mittelfristig ins Hintertreffen geraten und den Anschluss verlieren. Diane Cameron, die der Nuclear Technology Development and Economics Division bei der OECD/NEA vorsteht, legt in einem Interview dar, wie sie die Wirtschaftlichkeit dieser neuen Reaktoren einschätzt.

Ausserdem bieten wir Einblicke in die amerikanischen und britischen SMR-Initiativen, an denen sich die Schweiz ein Beispiel nehmen und wenn nicht sogar beteiligen könnte – würde man die Scheuklappen etwas ablegen. Die USA haben das Programm FIRST lanciert. Es soll Partnerländern helfen, mit Kernenergie klimafreundliche Energieziele unter den höchsten internationalen Standards für nukleare Sicherheit zu erreichen. Zudem sollen Exportchancen für die amerikanische Wirtschaft geschaffen und gleichzeitig in den Partnerländern eine nachhaltige Infrastruktur entwickelt und dort das Wirtschaftswachstum gefördert werden. In Grossbritannien hat eine neue staatliche Behörde – Great British Nuclear – ihre Arbeit aufgenommen, um die Wiederbelebung der britischen Kernenergie zu fördern und die Energieunabhängigkeit voranzutreiben. Sie fördert auch SMR-Projekte. Adrian Bull, Professor für Kernenergiesysteme am Dalton Nuclear Institute der Universität Manchester, zeigt im vorliegenden Heft auf, was er sich von Great British Nuclear erhofft.

Während sich Deutschland endgültig von der Kernenergie verabschiedet hat, schreiten die Pläne seines Nachbarstaats Polen voran. Neben dem Neubau eines leistungsstarken Kernkraftwerks an der Küste sollen auch SMRs gebaut werden. Darüber nachgedacht wurde schon lange, aber erst in den letzten Jahren wurden die Pläne konkreter. Und im Juli 2023 fällt die polnische Regierung für beide Vorhaben einen positiven Grundsatzentscheid. Wir berichten über den bisher beschrittenen Weg.

Zu guter Letzt widmen wir uns einmal mehr der Taxonomie. Wir informieren über eine amerikanische Studie, wonach zahlreiche Banken freiwillig Kernenergie aus ihren Anlageportfolios ausschliessen, obwohl sie das gar nicht müssten und damit erst noch auf viel Geld verzichten. Es gilt eben auch bei der Kernenergie: Wer zuletzt kommt, den bestraft das Leben. Dieses Erkenntnis wird sich auch noch im deutschsprachigen Raum durchsetzen. Hoffentlich nicht zu spät.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Mit nuklearen Grüssen

«Mehrere SMRs machen grosse Fortschritte auf dem Weg zur Markteinführung»



Diane Cameron

Leiterin der Abteilung
«Nuclear Technology
Development and
Economics» bei der Nuclear
Energy Agency (NEA)
der OECD

Diane Cameron, Leiterin der Nuclear Technology Development and Economics Division bei der Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD, gibt uns im Interview Einblicke, wie weit kleine, modulare Reaktoren (SMRs) bereits auf dem Weg zur Markteinführung sind. Sie zeigt dabei auch Chancen und Herausforderungen auf.

Frau Cameron, welche Vorteile bieten SMRs und wofür sind sie speziell geeignet?

SMRs haben das Potenzial, einige der Herausforderungen im Energiebereich zu lösen, die sonst nur sehr schwer zu bewältigen sind. Wie grosse, leistungsstarke Reaktoren können auch SMRs Strom für das Netz erzeugen. Aber SMRs können auch an Orten eingesetzt werden, an denen ein leistungsstarker Kernreaktor nicht erforderlich ist oder nicht betrieben werden kann. Einige SMRs könnten für ein kleineres Stromnetz oder sogar für eine netzunabhängige Stromversorgung geeignet sein. Natürlich können sie auch Wärme liefern, zum Beispiel für die Schwerindustrie und den Bergbau. Sobald SMRs kommerziell verfügbar sind, könnten sie eine ganze Reihe neuer Möglichkeiten und Lösungen für einige dieser schwer dekarbonisierbaren Branchen schaffen.

Es ist wichtig zu verstehen, dass der Weltmarkt mehrere SMR-Konzepte unterstützen kann und wahrscheinlich auch wird. Wir glauben nicht, dass 80 SMRs auf den Markt kommen werden. Aber es wird Platz für verschiedene Typen von SMRs in verschiedenen Grössen und mit unterschiedlichen Kühlmittelaustrittstemperaturen und unterschiedlichen technischen Eigenschaften für verschiedenartige Anwendungen geben. Wir reden dabei nicht nur von der Stromerzeugung im Netz (on-grid), sondern auch vom Einsatz abseits des Netzes (off-grid)

oder wenn die Stromversorgung über das Netz unzuverlässig ist (edge-of-grid). Zudem geht es um die mögliche Bereitstellung unterschiedlicher Austrittstemperaturen für industrielle Wärmeanwendungen und für Fernwärmenetze. Es gibt auch Länder, die den Einsatz von SMRs für den Antrieb von Handelsschiffen in Erwägung ziehen.

Ich denke, dass wir für diese unterschiedlichen Anwendungen eine Handvoll verschiedener Technologien sehen werden. Schliesslich könnten mehrere SMR-Auslegungen weltweit eingesetzt und erfolgreich vermarktet

Diane Cameron ist Leiterin der Nuclear Technology Development and Economics Division bei der Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD. In dieser Funktion leitet sie ein Expertenteam aus Ökonomen und Wissenschaftlern, das die Energiepolitik und die Entwicklung der Kernenergiepolitik in den NEA-Mitgliedsländern unterstützt, indem es evidenzbasierte, massgebliche Bewertungen und Analysen in den Bereichen Kernenergiewirtschaft, Finanzierung und Kostenreduzierung sowie Kerntechnik, Innovation und Brennstoffkreislauf vorantreibt.



Die NEA-Publikation «NEA Small Modular Reactor Dashboard» zeigt leichtverständlich auf, wo sich kleine, modulare Reaktoren (SMRs) auf dem Weg zur Markteinführung befinden. Im Bild einige Anwendungsbeispiele für SMRs sowie die QR-Codes zum Download von Band I und II der Publikation. (Foto: NEA)

Passive Sicherheit bei SMRs bietet Vorteile

Einer der spannenden Aspekte von fortgeschrittenen SMRs ist die Vorgehensweise zur Gewährleistung von Sicherheit, den viele Entwickler verfolgen, sagt Diane Cameron. Manche nennen es passive Sicherheit, Walk-away-Safety oder inhärente Sicherheit. Die Idee dahinter ist es, die Lehren aus den vergangenen mehr als 60 Jahren Betriebserfahrung zu ziehen und die Gesetze der Physik optimal zu unserem Vorteil zu nutzen. Auf diese Weise kann man eine Auslegung vereinfachen und von dem, was früher als aktive Sicherheit bezeichnet wurde – die einen hohen technischen Aufwand und aktive menschliche Eingriffe zur Aufrechterhaltung der Sicherheit erforderte – zu einer passiven Sicherheit übergehen, bei der die Gesetze der Physik zur Gewährleistung der Sicherheit genutzt werden. Es wird für SMR-Entwickler wichtig sein, zu beweisen, dass ihre Auslegungen diese Ziele erreichen, was die Möglichkeiten für den Einsatz von SMRs erheblich erweitern könnte.

werden. Es geht also nicht um eine einzige siegreiche SMR-Auslegung für die ganze Welt, sondern eher um eine kleine Anzahl an Auslegungen für verschiedene Anwendungen.

Einige SMRs, wie der chinesische HTR-PM, sind bereits in Betrieb und der ACP100 befindet sich in Bau. Wann erwarten Sie, dass weitere SMRs auf den Markt kommen?

Einer der ersten SMRs im Netzmassstab, der in einem OECD-Land seinen kommerziellen Betrieb aufnehmen wird, ist der BWRX-300 von GE Hitachi Nuclear Energy am bestehenden Kernkraftwerksstandort Darlington in der Nähe von Toronto in Kanada. Dort hat die Betreiberin Ontario Power Generation bereits mit den Vorbereitungsarbeiten für den Bau begonnen und macht stetige Fortschritte auf dem Weg zu einem möglichen kommerziellen Betrieb bis 2029. Einige weitere SMRs in den USA könnten in einem ähnlichen Zeitrahmen liegen. Soweit zu den grösseren Anlagen im Netzmassstab. →



In der chinesischen Provinz Shandong steht seit Ende 2021 ein SMR als Demonstrationsanlage in Betrieb, der «High-Temperature Gas-Cooled Reactor – Pebble Bed Module» (HTR-PM). Der HTR-PM ist ein mit Helium gekühlter Kugelhaufen-Hochtemperaturreaktor, der aus zwei Modulen mit einer elektrischen Leistung von je 100 MW besteht, die eine gemeinsame Dampfturbine antreiben.

(Foto: Tsinghua University)



Der Siedewasserreaktor BWRX-300 von GE Hitachi Nuclear Energy (GEH) wird einer der ersten kommerziellen SMR sein, der seinen Betrieb aufnimmt – dies voraussichtlich bis 2029. Er soll am bestehenden Kernkraftwerksstandort im kanadischen Darlington gebaut werden und gemäss Plänen durch drei weitere SMRs des gleichen Typs ergänzt werden. (Foto: GEH)

Ich denke, dass wir auch einige Mikroreaktoren sehen werden, die für netzunabhängige Anwendungen gedacht sind – insbesondere für abgelegene Bergbaustandorte – und die schon bald demonstriert werden könnten. Wenn sie diese Hürde nehmen, so könnte die Nachfrage nach einer grösseren Anzahl von ihnen an Industriestandorten sehr schnell wachsen und erheblich sein. Wir gehen davon aus, dass Mikroreaktoren bis Mitte/Ende der 2020er-Jahre demonstriert werden können.

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit Energieerzeugung aus SMRs finanziell attraktiv ist und sich SMRs auf dem Markt durchsetzen können?

Die erste Grundvoraussetzung ist eine Verpflichtung zur Dekarbonisierung. Unabhängig davon, ob es sich um eine politische oder gesetzliche Vorgabe oder nur um eine freiwillige Verpflichtung zur Dekarbonisierung handelt, zwingt dies zu einer ernsthaften Diskussion. Wenn man grundsätzlich keine Kohle mehr nutzen will, dann spielt es keine Rolle mehr, ob Kohle die kostengünstigste

Option ist. Der erste Einflussfaktor für die Wirtschaftlichkeit von SMRs ist also der politische Rahmen, der die Dekarbonisierung erforderlich macht.

Dort wo Strom aus Wasserkraft in grossem Umfang und zu niedrigen Kosten zur Verfügung steht, ist die Kernenergie vielleicht niemals wettbewerbsfähig. Wo es keine Wasserkraft gibt, könnte man auf variable erneuerbare Energien zurückgreifen. Aber man muss die variablen erneuerbaren Energien entweder durch Batterien, Speicher oder Kernenergie unterstützen. In diesem Zusammenhang kann die Kernenergie ein wichtiger Bestandteil des Energiemix werden.

Es gibt mehrere Ansätze, um die Wirtschaftlichkeit von SMRs zu verbessern. Ob dies gelingt, wird sich zeigen. Möglichkeiten zum Senken der Kosten von SMRs sind eine fabrikbasierte Produktion zumindest der grossen Komponenten oder sogar des gesamten SMR, eine modulare Bauweise, vereinfachte Auslegungen, aber auch Kosteneinsparungen durch eine Serienproduktion. Die erste Anlage ist überall die teuerste. Und dann lernt man durch Erfahrung. Mit dem Wissen, das man bei der zweiten Anlage gewinnt, sinken die Kosten für die dritte Anlage und so weiter. Irgendwann kommt man in einen sehr effizienten Fertigungs- und Baurhythmus, aber das erreicht man nur, wenn man aufeinanderfolgende Projekte hat. Wenn man etwas baut und dann 20 Jahre lang nichts mehr baut, verliert man das Wissen und die Erfahrungen, und dann steigen die Kosten wieder an. In einigen Ländern, die in letzter Zeit keine Kernkraftwerke termingerecht und unter Einhaltung des Budgets gebaut haben, mussten und müssen wieder viele Dinge von Grund auf neu gelernt werden. Viele dieser Länder haben in der Vergangenheit zwar pünktlich und im Rahmen des Budgets gebaut, aber das war immer in einer Zeit aufeinanderfolgender Projekte. Zwischen 1975 und 1990 hat Frankreich zum Beispiel 52 neue Kernreaktoren gebaut und ans Netz gebracht. Aus wirtschaftlicher Sicht war es grossartig, dass sie es so schnell geschafft haben. Wir können es auch heute wieder lernen und die Kosten senken. Aber wir benötigen dafür einen programmatischen Ansatz.

Darüber hinaus gibt es digitale Innovation und fortschrittliche Fertigungsverfahren und all die wunderba-

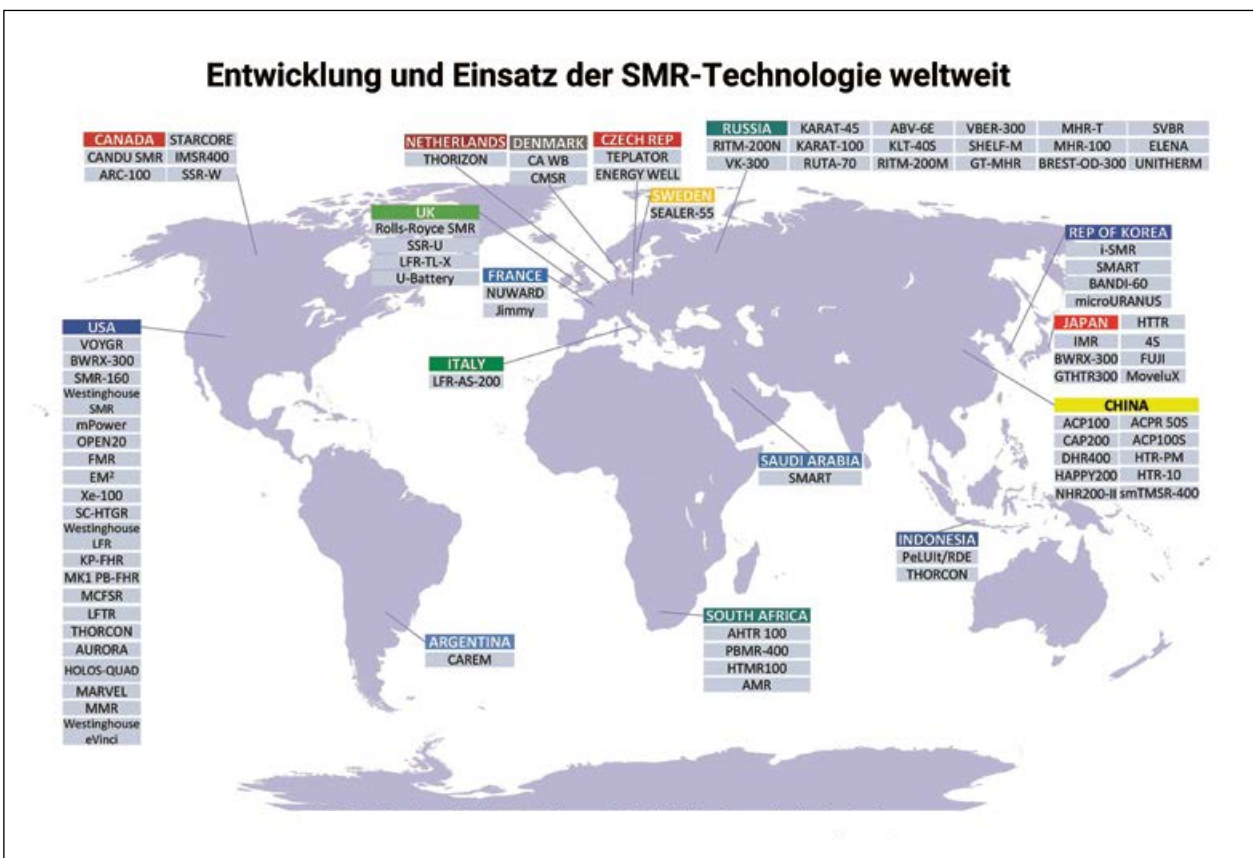
ren Erkenntnisse, die in anderen Branchen im Hinblick auf Projektmanagement und Beschaffungsstrategien gewonnen wurden. Wir müssen all diese Erfahrungen einbringen und wiederholen, wiederholen, wiederholen.

Gibt es grössere Herausforderungen, welche die Kommerzialisierung von SMRs behindern könnten?

Es gibt sicherlich einige Herausforderungen, die überwunden werden müssen. Eine der Herausforderungen ist der Mangel an Fach- und Arbeitskräften. Viele der erfahrensten Mitarbeiter des Sektors gehen in den Ruhestand. Wir müssen junge Leute ausbilden, und wir brauchen eine gute Talentschmiede. China und Russland bilden viele Ingenieure aus und ergreifen Massnahmen,

um sicherzustellen, dass sie über einen Talentpool für ihre Sektoren verfügen. Europa und Nordamerika sollten ebenfalls darauf hinwirken, ihren Talentpool zu erweitern und zu achten, dass die jüngere Generation ausgebildet wird.

Die Lieferkette ist ein weiterer Faktor. Wir wissen, dass wir die Lieferketten wieder aufbauen können, aber es wird in Ländern, die früher eine Lieferkette hatten und sie dann durch fehlende Investitionen über viele Jahre verkümmern liessen, einige Zeit dauern. Wir wissen, was getan werden muss. Wir müssen einfach anfangen zu bauen, und dann wird die Lieferkette effizienter werden. Auch der Brennstofflieferkette müssen wir Beachtung schenken. →



Das SMR-Booklet 2022 «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments» der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) zeigt in einer Karte über 80 SMR-Technologien weltweit, die entwickelt werden oder bereits im Einsatz stehen. Darunter auch das schwimmende Kernkraftwerk Akademik Lomonosow, das mit seinen zwei KLT-40S-Reaktoren die ostsibirische Hafenstadt Pevek mit Strom und Wärme versorgt. (Foto: IAEO, «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments», Seite 362, leicht verändert)

Die Bereitschaft der Regulierungsbehörden bezüglich Zulassung von SMRs ist ebenfalls ein Faktor. Wir sehen, dass die Aufsichtsbehörden sich auf den Einsatz in ihren eigenen Ländern vorbereiten. Es gibt viele Befürworter der SMR-Technologie, die auf eine stärkere Harmonisierung oder Zusammenarbeit zwischen den Aufsichtsbehörden in den verschiedenen Ländern hoffen, damit eine Technologie, die in einem Land zugelassen wurde, auch in anderen Ländern eingesetzt werden kann, ohne dass die Aufsichtsbehörden in jedem Land wieder bei null anfangen müssen. In der Nuclear Energy Agency finden Gespräche statt, und bei der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) gibt es eine Initiative [die Nuclear Harmonization and Standardization Initiative, NHSI], die darauf abzielt, die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen den Aufsichtsbehörden zu verbessern. Dies ist eine grosse Herausforderung, die sich auf Kosten und Zeitpläne auswirken wird.

Wir können die Effizienz verbessern und Kosten senken, wenn die Aufsichtsbehörden zusammenarbeiten können. Das sind die wichtigsten Themen, mit denen wir uns intensiv beschäftigen. (B.G.)



Via QR-Code gelangen Sie zu einer ausführlicheren Fassung des Interviews auf unserer Website.

Staatliche Förderung kleiner, modularer Reaktoren in Grossbritannien

Rolls-Royce SMR, der britische Entwickler des kleinen, modularen Reaktors namens Rolls-Royce-SMR, hat die Regierung Grossbritanniens in einem dringenden Appell zur Eile bei Unterstützungsmassnahmen aufgerufen. Der Entwickler befürchtet im weltweiten Rennen um den ersten kommerziellen SMR ins Hintertreffen zu geraten. Dieser Artikel klärt über die Hintergründe auf.

Im Zuge der Diskussionen um Energieversorgungssicherheit und der Notwendigkeit, bis 2050 Netto-Null-Emissionen zu erreichen, erlebt die Kernenergie in vielen Ländern einen Aufschwung. Sie soll dazu beitragen diese Ziele zu erreichen. Neben grossen Leistungsreaktoren könnten zukünftig auch kleine, modulare Reaktoren (SMRs) eine Rolle spielen. Demonstrationsanlagen sind bereits in Russland und China in Betrieb und gegen Ende des Jahrzehnts soll auch im Westen der erste kommerzielle SMR seinen Betrieb aufnehmen.

Besonders Entwickler von SMRs in Kanada und in den USA werden von ihrer Regierung mit Programmen unterstützt wie Advanced Reactor Demonstration Program (ARDP), Gateway for Accelerated Innovation in Nuclear (GAIN), Foundational Infrastructure for responsible Use of Small Modular Reactor Technology (FIRST) oder Enabling Small Modular Reactors Program. SMRs sollen nicht nur in den USA und in Kanada gebaut, sondern auch in andere Länder exportiert werden. Dabei geht es auch um Aufträge und zehntausende von Arbeitsplätzen in den heimischen Industrien. Gemäss der Nuclear Energy Agency (NEA) gibt es gegenwärtig eine riesige Innovationswelle bei SMRs und ein richtiges Rennen um den ersten kommerziellen SMR auf dem Markt.

International umkämpfter SMR-Markt

Diesen internationalen Konkurrenzkampf und Erfolge der Mitbewerber spürt auch der britische SMR-Entwickler Rolls-Royce SMR. «Das bedeutet, dass sich viele der international laufenden Prozesse verdichten, dass sie vorankommen, und das stellt uns vor eine Herausforderung, denn wir können nicht weiterhin in diesen Prozessen glaubwürdig sein, solange wir noch kein Projekt in Grossbritannien vorweisen können», äusserte sich Alan Woods, Direktor für Strategie und Geschäftsentwicklung bei Rolls-Royce SMR, der den bisherigen

Vorsprung seiner Firma gefährdet sieht, an einer Nuklearkonferenz im britischen Carlisle.

In seiner Kritik spielt Woods darauf an, dass in Kanada beispielsweise mit der Unterstützung der dortigen Bundesregierung und der Provinz Ontario der erste SMR BWRX-300 von GE Hitachi Nuclear Energy bald am bestehenden Nuklearstandort Darlington gebaut und bereits 2029 in Betrieb gehen soll. Um mit einem SMR-Projekt voranzukommen und diesen in Serie fertigen und verkaufen zu können, braucht es zuerst ein «Leuchtturmprojekt», das man vorzeigen kann. Gemäss Tufan Erginbilgic, dem neuen CEO des Mutterhauses Rolls-Royce, muss das SMR-Projekt von der Regierung unterstützt werden, damit die Kunden das Vertrauen haben und Vorbestellungen für die Reaktoren tätigen.

Grosse Unterstützung der Kernenergie unter dem damaligen Premierminister Boris Johnson

Im November 2021 sprach die damalige britische Regierung unter Boris Johnson GBP 210 Mio. (rund CHF 240 Mio.) als Unterstützung für Rolls-Royce SMR. Die Ausgaben sind Teil des GBP 385 Mio. umfassenden Advanced Nuclear Fund, der 2020 im Rahmen des 10-Punkte-Plans für eine grüne industrielle Revolution von der britischen Regierung angekündigt worden war. Auch die im Frühjahr 2022 vorgestellte Strategie zur Erhöhung der Energieversorgungssicherheit unterstrich die mögliche Rolle von SMRs.

Sowohl Woods als auch Erginbilgic wünschen sich auch von der neuen Regierung unter Premierminister Rishi Sunak eine (stärkere) Unterstützung hinsichtlich eines Vorzeigeprojekts und der heimischen SMR-Industrie. Während Länder wie Kanada die SMR-Hersteller auf dem nordamerikanischen Kontinent bevorzugt behandeln, ist dies in Grossbritannien nicht in dem Mass der Fall. →

Neu geschaffene Behörde fördert SMRs

Mit der Great British Nuclear (GBN) nahm am 18. Juli 2023 in Grossbritannien zwar eine neue staatliche Behörde ihre Arbeit auf. Diese will durchaus den Einsatz von SMRs in Grossbritannien fördern. «Die erste Priorität der GBN ist die Durchführung eines Wettbewerbsverfahrens zur Auswahl der besten Technologien für kleine, modulare Reaktoren (SMRs) aus der ganzen Welt», schreibt GNB und startete diesen Wettbewerb am ersten Tag ihrer Tätigkeit. Die erste Auswahl werde im Herbst dieses Jahres stattfinden. Die Regierung wird die ausgewählten Technologien während ihrer Entwicklung mitfinanzieren und mit den Gewinnern auch bei den Standortvereinbarungen zusammenarbeiten. Ziel ist es, dass in der nächsten Legislaturperiode (2025–2029) ein endgültiger Investitionsentscheid für zwei Neubauvorhaben getroffen wird.

Noch steht offen, ob Rolls-Royce SMR zum Zug kommt

Was bereits Monate voraus bekannt war, bestätigte sich aber: Im Vergleich zu anderen Ländern soll der heimische SMR-Entwickler Rolls-Royce SMR nicht bevorzugt behandelt werden. Dies führte bereits im März 2023 zur Kritik in der Tageszeitung «The Telegraph»: «Insider befürchten, dass die Bemühungen um eine wettbewerbsorientierte Ausschreibung dazu führen könnten, dass Rolls-Royce einen Regierungsauftrag verliert, obwohl bereits 210 Millionen Pfund an Steuergeldern in die Bemühungen des Unternehmens zur Errichtung kleiner, modularer Reaktoren investiert wurden. [...] Es wird nun davon ausgegangen, dass die Regierung sich darauf vorbereitet, eine Schönheitsparade von Vorschlägen für die nächste Generation von Kernkraftwerken aus der ganzen Welt zu veranstalten, die letztendlich dazu führen könnte, dass Aufträge an andere Unternehmen vergeben werden.»

Zum Start des Wettbewerbs kündigte Grossbritanniens Minister für Energiesicherheit, Grant Shapps, zudem Zuschüsse in Höhe von bis zu GBP 157 Mio. (CHF 177 Mio.) an, etwa zur Beschleunigung der Entwicklung von Nuklearunternehmen in Grossbritannien (bis zu GBP 77,1 Mio.), zur Unterstützung neuer Auslegungen oder für Entwicklung und Bau eines neuen fortgeschrittenen modularen Reaktors. Während Entwickler von fortgeschrittenen SMRs wie Ultra Safe Nuclear Corporation UK oder MoltexFLEX (mit Mutterhäusern in Nordamerika) namentlich erwähnt werden, taucht Rolls-Royce als Entwickler eines «konventionellen» Druckwasser-SMR darin nicht auf. Da sich bereits der Start von GBN etwas verzögert hatte und zudem eine Wettbewerbsentscheidung erst Anfang 2024 befürchtet wurde, gab dies Woods den Anlass, die britische Regierung zur Eile aufzurufen, damit die Wettbewerbsgewinner möglichst bald feststehen und Rolls-Royce SMR sein Vorzeigeprojekt hoffentlich möglichst bald starten und weitere Investorengelder sichern kann. «Deshalb machen wir der Regierung klar, dass Tempo wichtig ist», sagte Woods an der Nuklearkonferenz in Carlisle.

Um dem Unternehmen Rolls-Royce SMR Planungssicherheit zu bieten, muss der Wettbewerb möglichst speditiv durchgezogen werden und darf nicht nach wenigen Monaten wieder von der britischen Regierung abgebrochen werden, wie 2017. Welche grundlegenden Dinge sich seit damals geändert haben und wie Great British Nuclear die Kommerzialisierung von SMR in Grossbritannien wirkungsvoll unterstützen könnte, verrät der Nuklearexperte Adrian Bull im Beitrag auf der Seite 27. (B.G. nach *britischem Department for Energy Security & Net Zero (DESNZ), Medienmitteilung, 18. Juli 2023; britische Regierung, Faktenblatt zum Energiesicherheitsgesetz, 6. Juni 2023; «The Telegraph», Artikel, 10. März und 1. Juli 2023 und weiteren Quellen*)

Programm FIRST der USA unterstützt Partnerländer beim Aufbau von SMR-Projekten

Die USA wollen die internationale Entwicklung von kleinen, modularen Reaktoren (Small Modular Reactors, SMRs) vorantreiben. Dazu hat die Regierung im April 2021 das Programm «Foundational Infrastructure for Responsible Use of Small Modular Reactor Technology» (FIRST) ins Leben gerufen, um Länder bei der Entwicklung von sicheren und verantwortungsvollen Kernenergieprojekten zu unterstützen. Das Programm konzentriert sich auf die Verwendung von SMRs, die CO₂-armen Strom liefern und auch zur Entsalzung von Wasser, als Ersatz von Kohlekraftwerken und zur Wasserstoffproduktion genutzt werden können.

Das FIRST-Programm ist Teil der Bemühungen der USA, die Klimakrise anzugehen und globale Zusammenarbeit zu fördern. Die Regierung investiert USD 5,3 Mio. in das Programm und bietet ein aus zehn Modulen bestehendes kollaboratives Schulungs- und Kapazitätsaufbauprogramm an. Das Programm nutzt die mehr als 60-jährige Erfahrung und Expertise der USA in der Kernenergie. Dabei werden die spezifischen Bedürfnisse der Partnerländer berücksichtigt und Experten aus verschiedenen Bereichen wie der Wissenschaft, Industrie, Nichtregierungsorganisationen und nationalen Labors hinzugezogen.

Das Ziel von FIRST ist es, durch technische Zusammenarbeit die Entwicklung der nuklearen Infrastruktur aufzubauen, um spezifische Probleme beim Einsatz von SMRs anzugehen und eine Grundlage für die weitere bilaterale Zusammenarbeit im Bereich der Kernenergie zu schaffen. Denn im Gegenzug erhoffen sich die USA Exportmöglichkeiten für die Nuklearindustrie in die Partnerländer. Einige amerikanische Unternehmen arbeiten derzeit an der Entwicklung von SMR-Reaktoren, wie zum Beispiel NuScale und das von Bill Gates gegründete TerraPower.

Die Unterstützung von FIRST umfasst einen frühen Dialog auf Expertenebene zwischen den USA und einem interessierten Partnerland. Dieser Dialog bietet den Partnerländern die Möglichkeit, ihre Prioritäten beim Aufbau von Kernenergiekapazitäten auszutauschen, die technische Unterstützung zu besprechen, die sie von der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) und anderen multilateralen und bilateralen Partnern erhalten haben, und sich über das gesamte Spektrum der Unter-

Module des FIRST-Programms

1. Kernkraft als Teil des Energiemix

6. Technologieauswahl

2. Stakeholder-Einbindung

7. SMR-Finanzierung und Lokalisation

3. Personalentwicklung

8. Nukleare Sicherung

4. SMR-Standort und frühe Arbeiten

9. Nichtverbreitung von Kernwaffen

5. Nukleare Sicherheit & Lizenzierungsansätze für SMR

10. Management abgebrannter Brennelemente

Quelle: U.S. State Department

© Nuklearforum Schweiz

Ein zehn Module umfassendes gemeinsames Schulungs- und Kapazitätsaufbauprogramm wird an die spezifischen Bedürfnisse des Partners des FIRST-Programms angepasst.

stützung beim Kapazitätsaufbau durch FIRST zu informieren. Experten aus beiden Ländern arbeiten zusammen, um einen massgeschneiderten Plan für die Einbeziehung der Projektbeteiligten zu entwickeln, der die geeigneten Schulungen, Workshops, Webinare, Studienreisen und andere Mittel identifiziert, um Lücken zu schliessen und auf bestehenden Bemühungen aufzubauen.

Zum FIRST-Programm gehört auch das Projekt «Phoenix». Es bezweckt den Ersatz von Kohlekraftwerken in Europa und Eurasien durch SMRs in Form von technischer Unterstützung bei der Entscheidungsfindung, ob ein solcher Reaktor in Frage kommt.

Aktuell fast 20 Partnerländer

Derzeit nutzen fast zwanzig Partnerländer das FIRST-Programm, um ihre Kernenergieprogramme aufzubauen oder zu erweitern und um den Bedarf an sauberer Energie unter Einhaltung der höchsten Standards für nukleare Sicherheit zu decken.

Einige Beispiele:

- NuScale hat das erste internationale NuScale Energy Exploration Center (E2-Center) in **Rumänien** an der Polytechnischen Universität Bukarest eröffnet. Der simulierte Kontrollraum eines VOYGR-SMR-Kraftwerks dient zur Ausbildung von Nuklearexperten, -technologien und -betreibern und soll zum Drehkreuz für den Einsatz von SMRs in Europa werden.



Der amerikanische Reaktorentwickler NuScale hat das erste internationale NuScale Energy Exploration Center (E2-Center) in Rumänien an der Polytechnischen Universität Bukarest eröffnet. (Foto: Amerikanische Botschaft in Bukarest via X, vormals Twitter)

- In der Zusammenarbeit mit der **Ukraine** geht es um die Herstellung und Nutzung von Wasserstoff für die Herstellung sauberer Brennstoffe und Ammoniak für die Düngemittelproduktion in industriellem Massstab mit Hilfe von SMRs. Ziel ist die erstmalige Durchführung eines Pilotprojekts zur grosstechnischen Herstellung sauberer Brennstoffe aus SMRs unter Verwendung der Festoxid-Elektrolyse.
 - **Estland** nutzt das FIRST-Programm, um eine fundierte Entscheidung über die Einbeziehung der Kernenergie in Estlands Energiemix zu treffen. «Wir müssen zunächst herausfinden, welche Chancen die Kernenergie bietet, und uns der damit verbundenen Verantwortlichkeiten und Pflichten bewusst sein. Da Estland keine Erfahrung mit der Nutzung nuklearer Technologie hat und es dem Land an Fachkenntnissen auf dem jeweiligen Gebiet mangelt, ist die Unterstützung der amerikanischen Regierung in diesem Prozess sehr notwendig und willkommen», sagte Umweltminister Erki Savisaar.
 - Die USA haben mit **Indonesien** eine strategische Partnerschaft zur Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit des geplanten Kernkraftwerks in West-Kalimantan auf der Insel Borneo geschlossen. Dazu gehören ein Standortauswahlplan, die Planung des Kraftwerks und des Stromnetzes, eine vorläufige Umwelt- und Sozialverträglichkeitsprüfung, eine Risikobewertung, eine Kostenschätzung und eine Überprüfung durch die Aufsichtsbehörden.
 - Die Kernkraftwerksbetreiberin Slovenské elektrárne (**Slowakei**) hat mit weiteren Unternehmen aus dem Energiesektor eine Zusammenarbeitsvereinbarung unterzeichnet. Sie wollen die Entwicklung von SMRs unterstützen und mit einer Machbarkeitsstudie ihre Eignung für die Slowakei prüfen. Zuschüsse zur Finanzierung der Studie sollen bei der amerikanischen Regierung im Rahmen des First-Programms beantragt werden.
 - Partnerschaften bestehen ausserdem etwa mit Projekten in Kenia, Ghana, Thailand und Malaysia.
- Aus Sicht der amerikanischen Regierung ist das FIRST-Programm ein wichtiger Schritt in Richtung einer sauberen und sicheren Energiezukunft. Es biete eine Möglichkeit für Länder, ihre Kernenergiekapazitäten aufzubauen oder zu erweitern und dabei höchste Standards für nukleare Sicherheit, Sicherung und Nichtverbreitung einzuhalten. Es fördere auch die Zusammenarbeit zwischen Ländern und Experten aus verschiedenen Bereichen, um gemeinsam an einer nachhaltigen Zukunft zu arbeiten. Für die Schweiz würden sich bei diesem Programm etwa Möglichkeiten der Forschungskooperation eröffnen. *(S.D. nach verschiedenen Quellen)*
- Weitere Informationen:
<https://www.smr-first-program.net/>

Keine einheitliche Einbeziehung der Kernenergie in Klimafinanzierungstaxonomien

Die Europäische Union hat die Kernenergie in ihre Liste der «ökologisch nachhaltigen» Wirtschaftsaktivitäten hinzugefügt. Diese sogenannte EU-Taxonomie soll private Investitionen in nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten lenken und so den Kampf gegen den Klimawandel unterstützen. Eine neue Studie zeigt nun aber, dass die Kernenergie in den meisten Klimafinanzierungstaxonomien bislang entweder ausgeschlossen ist oder Unklarheit über ihren Einbezug besteht.

Die Studie «A Critical Disconnect: Relying on Nuclear Energy in Decarbonization Models While Excluding it from Climate Finance Taxonomies» des Center on Global Energy Policy der Columbia University untersucht den Zusammenhang zwischen Kernenergie und Dekarboni-

sierungsbemühungen sowie deren Rolle in der Klimafinanzierungstaxonomie.

In Kanada wurden 2021 und 2022 die ersten grünen Anleihen im Bereich der Kernenergie verkauft (siehe Kas-



Der Generaldirektor der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), Rafael Mariano Grossi (rechts), spricht mit dem Exekutivdirektor der Internationalen Energieagentur (IEA), Fatih Birol, auf der IAEO-Veranstaltung «Erschwinglichkeit, Widerstandsfähigkeit und Sicherheit der Energieversorgung», die im Rahmen des von der IAEO geleiteten COP27-Pavillons #Atoms4Climate stattfand. (Foto: IAEO)

ten). Diese jüngsten Entscheidungen zum Einbezug der Kernenergie in Finanzierungstaxonomien, die zur Abschwächung des Klimawandels beitragen sollen, stehen im Einklang mit der Berücksichtigung dieser Technologie im Energiemix der meisten Modelle für Netto-Null-Szenarien, schreiben die Studienautoren. So hat beispielsweise die Internationale Energieagentur (IEA) in ihrem aktualisierten Fahrplan für Netto-Null-Emissionen bis 2050 eine annähernde Verdopplung der Kernenergiekapazität bis Mitte des Jahrhunderts vorgesehen. Auf der 27. Weltklimakonferenz (COP27) in Sharm el-Sheikh im November 2022 plädierte der Exekutivdirektor der IEA, Fatih Birol, im Rahmen des ersten Pavillons zum Thema Kernenergie auf einer UN-Klimakonferenz, für ein Comeback der Kernkraft.

Kernenergie wird als «stabile» kohlenstoffarme Energieoption betrachtet, die einen zuverlässigen Stromnetzbetrieb ermöglicht und die Kosten für den Übergang zu einem kohlenstoffarmen Netz senkt. Die Investitionen in die Kernenergie müssten erheblich steigen, um diese Ziele zu erreichen, schreiben die Autoren. Doch trotz der erwarteten Rolle der Kernenergie bei der Dekarbonisierung schliessen viele Klimafinanzierungstaxonomien die Kernenergie explizit aus oder lassen offen, ob sie einbezogen ist. Die Studie untersuchte dazu 30 Banken, die vom Financial Stability Board – einem internationalen Gremium, welches das globale Finanzsystem überwacht und Empfehlungen dazu abgibt – als systemrelevant eingestuft werden. Von diesen Banken schlossen 17 die Kernenergie ausdrücklich aus ihrem grünen Finanzie-

Unterschiedliche Ansichten zur Finanzierung nuklearer Projekte

Auch wenn die Europäische Union nach langem Ringen die Kernenergie in ihre Liste der «ökologisch nachhaltigen» Wirtschaftsaktivitäten aufgenommen hat, bleiben beispielsweise in Frankreich und Deutschland die Kernenergie von grünen Staatsanleihen ausgeschlossen. Auch der Green Financing Framework der britischen Regierung von Juni 2021 klammert die Kernenergie ausdrücklich aus. In Asien haben Länder wie Indien und Indonesien die Kernenergie ebenfalls aus ihrer Nachhaltigkeitsliste ausgeschlossen, wohingegen sie in China und Südkorea mit einbezogen wird. Eine weitere Gruppe von Kapitalgebern, welche die Finanzierung von Kernenergieprojekten ausschliessen, sind multilaterale Entwicklungsbanken wie die Weltbank.

Einige Energieversorger in Ländern, in denen die Kernenergie für ihre eigenen Staatsanleihen nicht als umweltfreundlich eingestuft werden, lassen sie dennoch zu. So beispielsweise Électricité de France (EDF), das seinen Rahmen für grüne Anleihen aktualisiert hat, um die Kernenergie einzu beziehen. In Kanada beschloss der Stromerzeuger und Kernkraftwerksbetreiber Bruce Power bereits 2021 seine ersten grünen Anleihen zu emittieren, während Ontario Power Generation 2022 eine grüne Anleihe ausgab, deren Erlös für die Modernisierung des Kernkraftwerks Darlington verwendet wird. Die Nachfrage überstieg Berichten zufolge in beiden Fällen den Umfang der Transaktion um fast das Sechsfache.

rungsrahmen aus, 12 Banken haben einen grünen Finanzierungsrahmen, der jedoch keine Aussagen zum Einbezug oder zum Ausschluss der Kernenergie beinhaltet, und bei einer Bank konnte kein solcher Rahmen auf der Website gefunden werden (siehe Tabelle auf der gegenüberliegenden Seite).

Aus diesen Ergebnissen zogen die Autoren folgende Schlüsse: Um die Diskrepanz zu überbrücken, die zwischen den modellierten Pfaden zur Dekarbonisierung des Energiesystems, welche die Kernenergie einschliessen, und der Klimafinanzierungstaxonomie, welche die Kernkraft häufig übergeht, besteht, sollten Organisationen, die Klimataxonomien entwickeln, mit Versorgungsunternehmen zusammenarbeiten, um deren Kriterien zur sicheren, kostengünstigen und wirtschaftlichen kohlenstoffarmen Stromerzeugung zu verstehen. Die Herausforderungen der Dekarbonisierung ausserhalb des Stromsektors sollten ebenfalls berücksichtigt werden, da die Kernenergie auch hier eine wichtige Rolle spielen könnte. Zudem könnten Umweltgruppen in Betracht ziehen, ihren Fokus der Kommunikation auf den Ausstieg aus den umwelt- und gesundheitsschädlichsten Energiequellen, wie Kohle, Öl und Gas, zu legen, um die Akzeptanz der Kernenergie in der Klimafinanzierung zu erleichtern.

Die Aufnahme der Kernenergie in die Klimafinanzierungstaxonomie könnte ihren Zugang zu nachhaltigen Investitionen verbessern und dazu beitragen, die Netto-Null-Emissionsziele bis Mitte des Jahrhunderts zu erreichen. Die Nuklearbranche muss jedoch auch sicherstellen, dass der Bau von Reaktoren im Zeit- und Kostenrahmen bleibt und Fortschritte bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle gemacht werden, um das Vertrauen in die Kernenergie als sichere und kohlenstoffarme Energiequelle zu stärken, sind sich die Autoren sicher. (A.D. nach Matt Bowen und Kat Guanio, «A Critical Disconnect: Relying on Nuclear Energy in De-

carbonization Models While Excluding it from Climate Finance Taxonomies», Juli 2023)

Was sind Klimafinanzierungstaxonomien?

Klimafinanzierungstaxonomien sind Klassifizierungssysteme, die Aktivitäten identifizieren, die in eine klimaorientierte oder grüne Wirtschaftskategorie fallen. Das ist in der Regel dann der Fall, wenn sie als Beitrag zur Abschwächung der Auswirkungen des Klimawandels oder zur Anpassung an diese Auswirkungen angesehen werden. Taxonomien können Investoren und Kapitalgebern bei der Festlegung von Investitionsbereichen und der Mobilisierung von Kapital für nachhaltige Aktivitäten helfen – sie sollen jedoch keine fundamentale Kreditanalyse und kein Risikomanagement ersetzen. Emittenten grüner oder nachhaltiger Anleihen können sich freiwillig für die Einholung einer Zweitmeinung (Second Party Opinion, SPO) entscheiden, um ein breiteres Spektrum von Anlegern zu erreichen, die eine solche als Investitionskriterium verlangen. Bei grünen Anleihen besteht keine einheitliche Festlegung, was «grün» ist. Eine Zweitmeinung soll daher zur Transparenz bei grünen Anleihen beitragen und ist eine vom Emittenten in Auftrag gegebene Überprüfung und Bewertung der Rahmenbedingungen für grüne oder nachhaltige Anleihen oder Emissionen beispielsweise durch Wirtschaftsprüfungsgesellschaften, Umweltinstitute oder Nachhaltigkeitsrating-Agenturen.

Die Haltung der 30 systemrelevanten Banken zu grünen oder nachhaltigen Anleihen in Bezug auf Kernenergie (Stand 28. Mai 2023)

	Ausdrückliche Einbeziehung	Ausdrücklicher Ausschluss	Keine Angabe	Keinen grünen/nachhaltigen Finanzierungsrahmen
Bank		JP Morgan, Citi, HSBC, BNP Paribas, Bank of China, China Construction Bank, Deutsche Bank, Goldman Sachs, Industrial and Commercial Bank of China, Credit Suisse, Groupe BPCE, Mizuho FG, Santander, Société Générale, Standard Chartered Bank, Sumitomo Mitsui FG, Wells Fargo	Bank of America, Barclays, Mitsubishi UFJ, Agricultural Bank of China, Crédit Agricole, ING Bank, Morgan Stanley, Royal Bank of Canada, State Street, Toronto-Dominion, UBS, UniCredit	Bank of York Mellon
Anzahl	0	17	12	1
In Prozent	0	57%	40%	3%
Total der grünen und nachhaltigen Anleihe-Emissionen	USD 0	USD 107 Mrd.	USD 41 Mrd.	USD 0

Quelle: aus Matt Bowen und Kat Guanio, «A Critical Disconnect: Relying on Nuclear Energy in Decarbonization Models While Excluding it from Climate Finance Taxonomies», Juli 2023

Polen setzt auf Kernenergie

Polen plant, die Kernenergie als Teil eines vielfältigen Energieportfolios zu nutzen und sich so von der starken Abhängigkeit von Kohle zu lösen. Neben dem Bau leistungsstarker Reaktoren der Generation III+ sind auch kleine, modulare Reaktoren (Small Modular Reactors, SMRs) im Gespräch.

Das polnische Kabinett beschloss bereits Anfang 2005, dass das Land zur Diversifizierung der Energieversorgung und zur Verringerung der Kohlendioxid- und Schwefel-emissionen sofort mit der Einführung der Kernenergie beginnen sollte. Ein Bericht aus dem Jahr 2009 an das Wirtschaftsministerium kam zum Schluss, dass die Kernenergie die kostengünstigste Methode zur Reduzierung der CO₂-Emissionen darstellt. Um die Ziele der Regierung zu erreichen, kündigte PGE – Polens grösster Energiekonzern – Pläne zum Bau von zwei Kernkraftwerken mit einer Kapazität von jeweils 3000 MW an, eines im Norden und eines im Osten des Landes.

Energiepolitik Polens bis 2040

In den folgenden Jahren überarbeitete Polen seine Energiepolitik und -strategie. Die aktualisierte polnische Energiepolitik bis 2040 (PEP2040) enthält strategische Überlegungen zur Auswahl von Technologien zum Aufbau eines emissionsarmen Energiesystems. Ziel der staatlichen Energiepolitik ist Energieversorgungssicherheit bei gleichzeitiger Gewährleistung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit, der Energieeffizienz und der Verringerung der Umweltauswirkungen des Energiesektors. Dabei soll der Übergang weg von der Kohle hin zu Netto-Null sozialverträglich erfolgen.

Fünf Indikatoren wurden als globaler Massstab zur Umsetzung des PEP2040 festgelegt:

- Im Jahr 2030 wird der Anteil der Kohle an der Stromerzeugung 56% nicht überschreiten.
- Im Jahr 2030 wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch mindestens 23% betragen.
- Bis 2030 erfolgt eine Verringerung der Treibhausgasemissionen um ca. 30% (im Vergleich zu 1990).

- Bis 2030 wird der Primärenergieverbrauch um 23% gesenkt (im Vergleich zu den Prognosen für den Primärenergieverbrauch 2007).
- Im Jahr 2033 wird der erste Block eines Kernkraftwerks mit einer Leistung von 1000 bis 1600 MW in Betrieb genommen. Insgesamt sind sechs Einheiten vorgesehen, die in Abständen von jeweils zwei bis drei Jahren an zwei Standorten gebaut werden.

Polens Kernenergieprogramm

Derzeit werden in Polen keine Kernkraftwerke betrieben. Das Kernenergieprogramm, das in den 1980er-Jahren umgesetzt wurde – d.h. die Errichtung von zwei Kernkraftwerken an den Standorten Żarnowiec und Warta – wurde 1990 eingestellt. Das im Jahr 2020 aktualisierte Programm enthält Pläne für den Bau und die Inbetriebnahme der ersten Kernkraftwerke des Landes mit einer installierten Leistung von insgesamt 6000 bis 9000 MW auf der Grundlage bewährter, grosser Druckwasserreaktorblöcke der Generation III+. Im September 2020 stellte der polnische Klimaminister Michal Kurtyka seinen Plan für den Bau von sechs neuen Kernkraftwerkeinheiten bis 2040 vor. Die Kosten belaufen sich auf geschätzte PLN 150 Mrd. (CHF 40 Mrd.). Einen Monat später unterzeichneten Polen und die USA ein Abkommen zur nuklearen Zusammenarbeit bei der Entwicklung des polnischen Kernenergieprogramms, das im Februar 2021 in Kraft getreten ist. Piotr Naimski, der polnische Staatssekretär für strategische Energieinfrastruktur, betonte, Polen sei weiterhin offen für Angebote anderer Länder.

Pläne für leistungsstarke Reaktoren

Ende Oktober 2022 wurde bekannt, dass Polen das amerikanische Unternehmen Westinghouse Electric als Reaktorlieferanten für das erste polnische Kernkraftwerk vom Typ AP1000 am Standort Lubiatowo-Kopalino in Pommern ausgewählt habe. Am 12. Juli 2023 gab das

Ministerium für Klima und Umwelt grünes Licht für das erste Kernkraftwerk Polens. Mit diesem Grundsatzentscheid wird formal bestätigt, dass das Investitionsprojekt der Nuklearprojektgesellschaft Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ) mit dem öffentlichen Interesse und der vom Staat verfolgten Politik, einschliesslich der Energiepolitik, in Einklang steht. Jetzt kann das Unternehmen weitere Genehmigungen beantragen, darunter die Standortgenehmigung und anschliessend die Baugenehmigung.

Ein zweites staatlich finanziertes Kernkraftwerk soll an einem noch nicht festgelegten Standort gebaut werden. Zudem ist ein privatwirtschaftlich finanziertes Kernkraftwerk mit Reaktoren des südkoreanischen Typs

APR-1400 am Standort des stillzulegenden Kohlekraftwerks Patnow vorgesehen. Dieses Projekt genießt die volle Unterstützung der Regierung.

Pläne für SMRs

Neben dem Bau leistungsstarker Reaktoren stehen insbesondere für energieintensive Industrieunternehmen SMRs im Fokus. So haben das polnische Bergbauunternehmen KGHM Polska Miedź S.A. (KGHM) und der amerikanische Reaktorentwickler NuScale Power am 14. Februar 2022 eine wegweisende Vereinbarung über den Beginn der Arbeiten zur Realisierung fortgeschrittener SMRs in Polen unterzeichnet. Die Pläne für den Bau eines VOYGR-SMR von NuScale ständen in direktem Zusammenhang mit der Klimapolitik und der neuen ener-



Am Standort des stillzulegenden Braunkohlekraftwerks Patnow in Zentralpolen sollen mindestens zwei südkoreanische APR-1400-Einheiten gebaut werden. (Foto: ZE PAK)



Als führendes Unternehmen im Kupfer- und Silberbergbau ist die polnische KGHM ein industrieller Grossverbraucher von Energie und Strom. Im Rahmen seiner Dekarbonisierungsstrategie will das Unternehmen Kohlekraftwerke durch SMRs ersetzen. (Foto: KGHM)

gestrategischen Ausrichtung von KGHM, erklärte das Unternehmen. Das Ministerium für Klima und Umwelt erteilte KGHM den Grundsatzentscheid für den Bau eines Kernkraftwerks auf Basis des VOYGR-SMR mit einer Leistung von insgesamt 462 MW (sechs Module zu je 77 MW) am 13. Juli 2023 – also praktisch zeitgleich mit demjenigen an PEJ.

Der amerikanische Partner von KGHM, NuScale, ist der erste und bisher einzige Anbieter von SMR-Technologien, der von der amerikanischen Nuclear Regulatory Commission (NRC) die Zertifizierung für einen SMR erhielt. Sie gilt für das 50-MW-Modul des VOYGR-SMR. Im Januar 2023 beantragte NuScale bei der NRC die Zertifizierung für das 77-MW-Modul, die für 2024 erwartet wird.

Auch Orlen Synthos Green Energy – ein Joint Venture von Polens grösstem Öl- und Gasunternehmen PKN Orlen und dem Chemiekonzern Synthos – reichte bei der polnischen Atomenergiebehörde Państwowa Agencja Atomistyki (PAA) ein Gesuch um einen Grundsatzentscheid über den Bau von SMRs auf der Grundlage des

BWRX-300 ein. Das Joint Venture plant den ersten BWRX-300 bereits 2029 in Betrieb zu nehmen und will bis Anfang der 2030er-Jahre mindestens zehn solche SMRs in Polen einsetzen. Das Gesuch ist noch hängig. (M.A. nach verschiedenen Quellen)

NEA-Generaldirektor Magwood in Polen

Der Generaldirektor der Nuclear Energy Agency, William D. Magwood IV, nahm Ende Mai 2023 in Polen an einer Reihe von Treffen mit Vertretern der Regierung, Forschungs- und akademischen Einrichtungen sowie der Privatwirtschaft teil.

Magwood traf sich u.a. mit Andrzej Glowacki, dem Präsidenten der polnischen Nationalen Atomenergiebehörde (PPA), um regulatorische Fragen im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Bewilligungsverfahrens zu besprechen. Die zweitägige Mission umfasste zudem Besuche des Institute of Nuclear Chemistry and Technology (ICHTJ), des National Centre for Nuclear Research

und des Forschungsreaktors Maria. Magwood kam ausserdem mit Vertretern von SMR-Anbieterunternehmen zusammen.

«Viele Länder auf der ganzen Welt streben nach neuen Kernenergiekapazitäten, um zuverlässigen, erschwinglichen und CO₂-armen Strom zu erzeugen, und Polen ist eines davon. Dieses Land hat in den letzten Jahren bemerkenswerte Fortschritte bei der Weiterentwicklung seines Kernenergieprogramms gemacht und wir freuen uns darauf, unsere Zusammenarbeit weiter auszubauen», sagte Magwood anlässlich seines Besuchs.



Während eines Besuchs an der Universität Warschau Ende Mai 2023 hielt Generaldirektor Magwood vor über 200 Studierenden sowie Anwohnerinnen und Anwohnern einen Vortrag mit dem Titel «Das nukleare Wiederaufleben im 21. Jahrhundert: Chancen und Herausforderungen». (Foto: NEA)

Erneuerbare Energien gegen Kernenergie ist der falsche Streit



Stefan Diepenbrock

Leiter Kommunikation
Nuklearforum Schweiz

«Kernenergie und erneuerbare Energien sind eigentlich ein Liebespaar, sie passen sehr gut zusammen.» In dieser Aussage der Nuklearexpertin Natalia Amosova in unserem NucTalk-Podcast von Anfang Mai 2023 steckt viel Wahrheit. Die Realität sieht in der Schweiz allerdings anders aus: Es gibt keine Romanze zwischen den Energiequellen, die das Land seit Jahrzehnten sicher und klimafreundlich mit Strom versorgen. Mit dem Entscheid für das Neubauverbot für Kernkraftwerke sind quasi die Scheidungspapiere eingereicht worden.

Wir befinden uns in der Schweiz in einem öffentlichen «Technologie-Scharmützel». In der polarisierenden Diskussion geht es zunehmend darum, die Technologien gegeneinander auszuspielen.

Stil und Ton in dieser Debatte sind zu häufig ideologisch und faktenbefreit, vor allem aber ist sie gespalten. Zigfach werden Studien, welche die eigene Position stützen, als Standardwerk für jeden politischen Entscheider angepriesen. Mit geradezu genüsslicher Häme treten Kernkraftgegner Kosten- und Bauzeitüberschreitungen bei KKW-Neubauten, Drohszenarien rund um das Kernkraftwerk Saporoschje oder die Probleme in französischen Kernanlagen in der Öffentlichkeit als grundsätzliches Problem der Kernkraft breit. Garniert wird dies traditionell mit den Plattitüden zu Tschernobyl und Fukushima, dem (angeblich) ungelösten Abfallproblem und dem üblichen «Zu-teuer-und-zu-lange»-Argument.

Die andere Seite, die der KKW-Befürworter, ist häufig nicht besser: Erneuerbare liefern nur Flatterstrom und führen geradewegs in den Blackout. Videos von bren-

nenden oder einstürzenden Windrädern oder durch Hagel zerstörte Solarparks werden leidenschaftlich auf Social Media geteilt, um die Untauglichkeit der erneuerbaren Energien zu belegen. Wirklich neu sind die Argumente beider Gruppen nicht, sie offenbaren aber tiefe Gräben zwischen beiden Seiten. Und sie bedienen leider das gängige technologische «Entweder-oder»-Klischee, das eine konstruktive Annäherung der beiden Lager deutlich erschwert.

Das Ausland favorisiert eine «Sowohl-als-auch»-Energiesstrategie

Dabei zeigt uns das Ausland wie eine «Sowohl-als-auch»-Energiesstrategie funktionieren kann: Schweden zum Beispiel (dessen Strommix übrigens mit dem der Schweiz vergleichbar ist) hat kürzlich seine Energieziele geändert: von 100% erneuerbar auf 100% fossilfrei – letzteres inkludiert auch die Kernenergie. Das klingt nach schlüssiger, konsequenter und technologieoffener Energie- und Klimapolitik. Vor allem aber ist das Beispiel Schweden stellvertretend für eine weit verbreitete internationale Entwicklung, bei der nämlich Kernenergie gemeinsam

mit Erneuerbaren als Lösung betrachtet wird – ohne Denkverbote, ohne Ideologie, dafür mit einer klaren Ziel-fokussierung.

Gerade in Europa (aber nicht nur) planen immer mehr Länder mit Kernenergie, entweder die Ausweitung bestehender Kapazitäten oder den Atomeinstieg. Der endgültige Ausstieg Deutschlands darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese Entscheidung international ein ziemlicher Alleingang war (wie auch jener der Schweiz). Auch wenn in vielen Ländern die Neu- oder Ausbauprojekte erst den Absichts- oder Planungsstatus erreicht haben, ist das Bekenntnis zur Kernenergie nicht zu übersehen. Und die meisten Länder planen darüber hinaus zusätzlich eben auch einen Ausbau der erneuerbaren Energien – Stichwort: Liebespaar! Die Frage muss trotz unterschiedlicher Rahmen- und Ausgangsbedingungen erlaubt sein: Machen es diese Länder alle falsch?

Was fällt noch auf? Es gibt in diesen Ländern nahezu keinen signifikanten öffentlichen Protest gegen diesen Weg. Im Gegenteil: In nahezu allen Umfragen verzeichnen auch die Befürworter der Kernenergie kräftig steigende Anteile – aber eben nicht auf Kosten der erneuerbaren Energien.

In der Schweiz kann man sich auf die vom Volk beschlossene Energiestrategie berufen, welche den Ausstieg aus der Kernenergie und die Stromversorgung zu 80% aus erneuerbaren Energien vorsieht. Das ist ein Standpunkt, der überzeugen könnte, weil ihm die höchste demokratische Entscheidungsgewalt zugrunde liegt. Daraus aber abzuleiten, dass die Diskussion um die Kernenergie sofort zu beenden sei, findet in der Öffentlichkeit aber offenbar kein Gehör.

Welche Blüten diese Fokussierung auf bestimmte Technologien (statt auf ein generelles Energieziel) treibt, ist



Während in der Schweiz klimafreundliche Energiequellen vermehrt gegeneinander ausgespielt werden, setzen andere Länder auf eine Kombination von Kernenergie und erneuerbaren Energien. (Foto: Vaclav Volrab via Dreamstime.com)

offensichtlich: Am 18. Juni 2023 hat das Stimmvolk beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral werden soll. Knappe sechs Wochen später hat die Eidgenössische Elektrizitätskommission (ElCom) vorgeschlagen, dass die Schweiz zur Vermeidung von Stromengpässen gerade im Winter thermische Reservekraftwerke – die mit Gas oder Öl betrieben werden – im Umfang von bis zu 1400 MW aufbaut. Bei der definitiven Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt könnte dieser Bedarf an Reservekapazität noch ansteigen. Das macht deutlich, wie wichtig der Langzeitbetrieb der bestehenden Kernkraftwerke in der Schweiz ist. Im Umkehrschluss heisst das aber auch, dass die Schweiz zumindest ohne Kernenergie in die fossile Stromproduktion einsteigen müsste und damit die Klimaziele vermutlich obsolet machen würde. Wo bleibt hier der Aufschrei der Klimaschützer?

Ideologisch geprägte Technologie-Diskussion trübt den Blick

Das derzeitige Neubauverbot für Kernkraftwerke in der Schweiz kommt einem Technologieverbot gleich, welches auch auf Umfang und Schwerpunkte der Kernenergieforschung Auswirkungen hat. Diese dient auch dem nuklearen Kompetenzerhalt in der Schweiz, auf den wir auch im Hinblick auf den mittlerweile nahezu unumstrittenen Langzeitbetrieb der bestehenden KKW angewiesen sind. Wichtiger als die Frage, ob das Neubauverbot aufgehoben werden sollte, ist eher, ob die Schweiz künftig auf die Nutzung der Kernenergie verzichten kann. Dabei muss deutlich gemacht werden, dass die Abkehr vom Neubauverbot nicht gleichzeitig den Bau von neuen

Kernkraftwerken in der Schweiz zur Folge hätte. Das ist im Moment aus mehreren Gründen sogar ziemlich unwahrscheinlich. Es würde aber zumindest die Möglichkeit eröffnen, sich mit neuen nuklearen Technologien oder Reaktortypen und ihrer Nutzung in der Schweiz gedanklich überhaupt konstruktiv auseinanderzusetzen und in mögliche Szenarien einzubeziehen. Daher darf die Frage erlaubt sein: Was sind die Befürchtungen der AKW-Gegner bei einer Aufhebung des Neubauverbots? Wenn die erneuerbaren Energien wie angepriesen der Kernenergie in nahezu allen Belangen überlegen sind, wird niemand auf die Idee kommen, ein neues Kernkraftwerk zu bauen. Es wäre aber zumindest eine Option. Auf der anderen Seite müsste die Nuklearindustrie liefern, sie würde an ihren Versprechen hinsichtlich Sicherheit, Kosten und Bauzeit gemessen.

Es scheint, als hätten wir uns bei der Stromfrage in einer ideologisch geprägten Technologie-Diskussion verannt, bei der die Fronten verhärtet sind und die den Blick auf das eigentliche Ziel trübt. Es wäre wünschenswert, dass beide Seiten wieder zu einem konstruktiven und faktenorientierten Dialog zurückkehren: Zuhören, Abwägen und die Scheuklappen ablegen. Dann wird vielleicht der eine oder andere merken, dass erneuerbare Energien und quasi immer verfügbarer Strom aus Kernenergie nicht im Wettbewerb miteinander stehen. Mit der Kombination dieser Energiequellen steht die Schweiz weltweit auf einem Spitzenplatz bei der sicheren, klimafreundlichen und bezahlbaren Stromversorgung. Erneuerbare Energien gegen Kernenergie ist der falsche Streit.

Schweiz

Das wichtigste Etappenziel der Stilllegung ist erreicht: Im Kernkraftwerk **Mühleberg** befinden sich keine Brennelemente mehr.



Mit 66 Transporten sind in den letzten zwei Jahren insgesamt 418 ausgediente Brennelemente ins Zwischenlager nach Würenlingen gebracht worden – somit ist das Kernkraftwerk Mühleberg kernbrennstofffrei. (Foto: BKE)

Der **Endenergieverbrauch** der Schweiz sinkt 2022 gegenüber dem Vorjahr um 3,9% auf 765'070 Terajoule (TJ). Hauptgrund dafür ist die im Vergleich zum Vorjahr wärmere Witterung.

Auch im Jahr 2022 halten die Schweizer Kernanlagen sämtliche **Grenzwerte** der Strahlenschutzgesetzgebung ein. Zu diesem Schluss kommt das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) im Strahlenschutzbericht 2022.

Die Energiefinanzierungs AG (Enag) verlängert den auslaufenden **Bezugsvertrag** mit Électricité de France (EDF). Mit der Verlängerung wird die Enag auch für die nächsten 15 Jahre einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit in der Schweiz leisten.

Der britische Reaktorentwickler Newcleo übernimmt im dritten Quartal 2023 die **Rütschi-Gruppe**, eine im schweizerischen Brugg ansässige Pumpenherstellerin für Kernkraftwerke weltweit.

Bei den **Messflügen** der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) über den Kernkraftwerken Mühleberg und Gösgen werden keine ungewöhnlichen Radioaktivitätswerte festgestellt.



Ein Super-Puma-Helikopter der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) misst anlässlich der jährlichen aeroradiometrischen Messkampagne die Radioaktivität am Boden. (Foto: VSB / Sina Guntern)

Ein Team von Wissenschaftlern unter der Leitung des Schweizer Unternehmens **ANYbotics** testet die Leistung seines vierbeinigen Roboters ANYmal in den unterirdischen Tunneln von Onkalo in Finnland.

Der Verwaltungsrat der **Zwilag** Zwischenlager Würenlingen AG (Zwilag) ernennt Bruno Ulrich zum neuen Geschäftsführer.



Per sofort leitet Bruno Ulrich das Zwilag. (Foto: Zwilag)

International

Die belgische Regierung und das Betreiberunternehmen Engie-Electrabel (Engie) einigen sich über die Bedingungen zur Verlängerung der Kernkraftwerke **Doel-4** und **Tihange-3**. Damit können beide Einheiten zehn Jahre länger laufen.

Die südkoreanische Regierung genehmigt den Ausführungsplan für den Bau der **Blöcke 3 und 4 des Kernkraftwerks Shin-Hanul** und ebnet damit den Weg für den Beginn von vorbereitenden Arbeiten.



Künstlerische Darstellung der geplanten APR-1400-Einheiten Shin-Hanul-3 und -4 in Südkorea: Die Bauarbeiten könnten bald aufgenommen werden. (Foto: KHNP)

In Grossbritannien nimmt die neue staatliche Behörde **Great British Nuclear** ihre Arbeit auf. Damit will die Regierung die Wiederbelebung der britischen Kernenergie fördern und die Energieunabhängigkeit vorantreiben.

Um den Klimawandel zu bekämpfen, will die **schwedische Regierung** die Stromproduktion verdoppeln. Dabei soll die Kernenergie einen grossen Teil dieser Steigerung ausmachen.

Die Regierung der kanadischen Provinz Ontario unterstützt Vorarbeiten für einen Kernkraftwerksneubau am Standort des bestehenden Kernkraftwerks **Bruce**. Ein Zubau von bis zu 4800 MW soll geprüft werden. Auch sollen an diesem Standort insgesamt vier kleine, modulare Reaktoren (SMRs) gebaut werden.

Die französische Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) verlängert die Betriebsgenehmigung von **Tricastin-1** um zehn Jahre. Tricastin-1 ist somit der erste französische Leistungsreaktor, der eine Betriebsgenehmigung für mehr als 40 Jahre erhält.



Der Block-1 des südfranzösischen Kernkraftwerks Tricastin kann weitere zehn Jahre betrieben werden. (Foto: Falco via Piabay)

Schwedens Klimaministerin Romina Pourmokhtari kündigt Pläne an, das **Verbot des Uranabbaus** im Land aufzuheben und damit den Weg für eine grössere Kapazität an Kernenergie zu ebnet.

Die Einleitung von gereinigtem und verdünntem Wasser aus dem Kernkraftwerk **Fukushima-Daiichi** ins Meer – unter Aufsicht der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) – beginnt. Experten halten das Einleiten des Wassers für unbedenklich.

Der Energieversorger NB Power will an seinem Kernkraftwerksstandort **Point Lepreau** im kanadischen Bundesstaat New Brunswick den ARC-100, einen SMR der Generation IV, bauen.

Die amerikanische Westinghouse Electric und das staatliche slowakische Nuklearunternehmen Javys a.s. unterzeichnen zwei Absichtserklärungen, um den möglichen Einsatz von **AP1000**-Reaktoren und kleinen, modularen **AP300**-Reaktoren in der Slowakei auszuloten.

Das amerikanische Unternehmen Westinghouse Electric gibt den Start der Vorprüfung der Reaktorauslegung seines **eVinci-Mikroreaktors** durch die Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) bekannt.



Der in einem Werk vorgefertigte eVinci-Mikroreaktor lässt sich leicht transportieren und kann zur Versorgung von abgelegenen Gemeinden und Inseln, Industrieanlagen, Bergbaubetrieben, Rechenzentren, Universitäten und Verteidigungseinrichtungen mit Strom und Wärme eingesetzt werden. (Foto: Westinghouse)

Die Reaktorentwicklerin TerraPower LLC hat ein Grundstück in Kemmerer im amerikanischen Bundesstaat Wyoming gekauft. Dort soll der erste **mit Natrium gekühlte kleine, modulare Reaktor** des Unternehmens gebaut werden.



Fotorealistische Darstellung eines Natrium-SMR von TerraPower am Standort Kemmerer. (Foto: TerraPower)

Norsk Kjernekraft AS und der dänische Reaktorentwickler Seaborg schliessen eine Absichtserklärung ab über die Zusammenarbeit hinsichtlich eines möglichen Einsatzes des **kompakten Flüssigsalzreaktors** (Molten Salt Reactor, MSR) in Norwegen.

Die staatliche Électricité de France (EDF) leitet die Genehmigungsverfahren ein, die für den Beginn der Bauarbeiten für das erste Reaktorpaar des Typs EPR2 am Standort **Penly** in der Normandie erforderlich sind.

Am 12. Juli 2023 gibt das Ministerium für Klima und Umwelt mit einem positiven Grundsatzentscheid grünes Licht für das **erste Kernkraftwerk Polens**, das Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ) in der Woiwodschaft Pomern bauen möchte. Einen Tag später erhält KGHM Polska Miedź den Grundsatzentscheid für den Bau eines Kernkraftwerks auf Basis des **SMR von NuScale**.



«Der Grundsatzentscheid ist die erste wichtige Verwaltungsentscheidung, die für ein Kernkraftwerkprojekt getroffen wird», sagte Lukasz Mlynarkiewicz, amtierender Präsident der Nuklearprojektgesellschaft PEJ. (Foto: PAA)

Am pakistanischen Kernkraftwerksstandort **Chashma** erfolgt die Grundsteinlegung für den Block 5. Die China National Nuclear Corporation (CNNC) wird einen Hualong-One-Reaktor (auch als HPR1000 bekannt) bauen. →



Zeremonie zur Grundsteinlegung für Chashma-5 im Beisein des pakistanischen Premierministers Shehbaz Sharif. (Foto: CNNC)

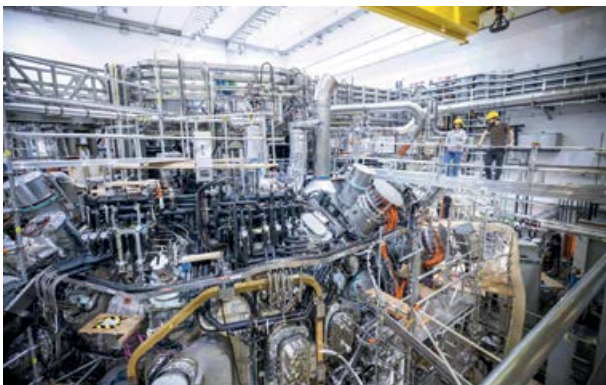
Der erste Beton für die Kernkraftwerkseinheit **Lufeng-6** vom Typ Hualong One wird am 26. August 2023 gegossen.

Die japanische Regierung beauftragt Mitsubishi Heavy Industries (MHI) mit der Entwicklung eines **natriumgekühlten Schnellen Reaktors** (Sodium-cooled Fast Reactor, SFR).

Das Shanghai Institute of Applied Physics der Chinesischen Akademie der Wissenschaften erhält eine Betriebsgenehmigung für den experimentellen thoriumbetriebenen Salzschnmelzereaktor **TMSR-LF1**.

Der Forschungsreaktor **VR-2**, mit dessen Bau im vergangenen Jahr begonnen wurde, nimmt an der Fakultät für Nuklearwissenschaften und physikalische Technik (FNSPE) der Czech Technical University (CTU) in Prag den Betrieb auf.

Das deutsche Kernfusions-Start-up **Proxima Fusion** schliesst die Pre-Seed-Finanzierungsrunde mit aufgebracht EUR 7 Mio. ab. Es will am Anfang der 2030er-Jahre seinen Prototypen eines Fusionskraftwerk auf Basis eines Stellarators in München bauen.



Der Stellarator des Start-ups Proxima Fusion soll auf der Auslegung der abgebildeten Fusionsforschungsanlage Wendelstein 7-X basieren. (Foto: Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik / Jan Hosan)

Die französische Framatome unterzeichnet einen Kooperationsvertrag mit Électricité de France (EDF), um seinen **optimierten störfalltoleranten Brennstoff** (Enhanced Accident Tolerant Fuel, EATF) in einem französischen Kernkraftwerk im laufenden Reaktorbetrieb zu testen.



Der optimierte störfalltolerante Brennstoff von Framatome trägt zur Verbesserung der Sicherheit und Leistung bei. (Foto: Framatome)

Laut dem Jahresbericht 2023 der Fusion Industry Association (FIA) belaufen sich die Investitionen in die weltweite **Fusionsindustrie** auf über USD 6 Mrd. Für den Bericht wurden 43 private Fusionsunternehmen befragt.

Der schwedische Energiekonzern Vattenfall erforscht in einem Projekt die Produktion von **fossilfreiem Wasserstoff** mit Energie aus dem Kernkraftwerk Ringhals und dem zu bauenden Offshore-Windpark Kattégatt Syd.

Die amerikanische TerraPower Isotopes und die belgische PanTera haben eine strategische Zusammenarbeit geschlossen, um die weltweite Verfügbarkeit von **Actinium-225** zu beschleunigen. (M.A.)

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.

Wie kann «Great British Nuclear» einen grossen Unterschied machen?



Prof. Adrian Bull

Lehrstuhlinhaber für
Kernenergiesysteme
am Dalton Nuclear Institute
der Universität Manchester

Die Lancierung von Great British Nuclear (GBN) ist ein lang erwarteter positiver Schritt. GBN hat nun sehr viel Arbeit und eine Reihe von Herausforderungen vor sich, um die Grundlagen für den Bau neuer Kernkraftwerke im Vereinigten Königreich zu schaffen. Dabei sei es wichtig, mit der Industrie zusammenzuarbeiten und nicht einfach bei null anzufangen, schreibt Adrian Bull, britischer Nuklearexperte.

Bei einem Entwicklungsprojekt für einen Kernreaktor – gleich welcher Grösse – geht es um viel mehr als nur um den Reaktor selbst. Neben der Wahl der Reaktorauslegung braucht ein Projekt auch eine Finanzierung, einen Markt, auf dem der Strom verkauft werden kann, und eine behördliche Genehmigung (oder zumindest ein klares Verfahren, mit dem solche Genehmigungen eingeholt werden können). Aber es braucht auch einen geeigneten Standort, an dem man ihn errichten kann. In Verbindung mit der Standortfrage braucht es eine wohlwollend-gesinnte lokale Bevölkerung (oder zumindest das Ausbleiben heftiger Proteste) mit qualifizierten und verfügbaren Arbeitskräften für alle Bereiche der Planung, des Baus und des Betriebs.

Seit den ersten Plänen für einen SMR-Wettbewerb im Jahr 2015 hat sich folgendes gezeigt:

- Der Nuclear Sector Deal von 2018 sieht vor, dass die Aufsichtsbehörden ihre Generic Design Assessment (GDA)-Prozesse anpassen, um flexibler für die rechtzeitige Bewertung von SMR-Auslegungen zu sein.
- Im April 2022 war der SMR von Rolls-Royce die erste Auslegung dieser Art, die in den neu gestalteten, drei-

stufigen GDA-Prozess (angepasst vom ursprünglichen vierstufigen Modell, siehe Kasten S. 28) aufgenommen wurde. Im Januar 2023 wurden die Unterlagen für weitere sechs Reaktorauslegungen eingereicht.

- Im Jahr 2018 setzte die Regierung eine Finanzexperten-Gruppe ein und beauftragte sie, die Finanzierung neuer Kernkraftwerke zu überprüfen. Die Arbeit befasste sich unter anderem mit Investitionsmodellen, Geschäftsstrukturen und der Risikoverteilung und kam vor allem zum Schluss, dass es Alternativen zum traditionellen Modell der Eigentümerschaft einer einzigen Organisation gibt, die für die Einführung eines ganzen SMR-Parks effektiv sein könnten. Das heisst, dass Investoren und Eigentümer nicht zwangsläufig die Versorgungsunternehmen sein müssen.
- Die Regierung führte 2022 ein neues Finanzierungsmodell für Nuklearprojekte ein, das auf der «Regulated Asset Base (RAB)» basiert. Das Modell garantiert den Investoren schon während der Bauphase eine festgelegte Rendite. →

Vorlizenzierung von Kernreaktoren: Das Generic Design Assessment (GDA) in Grossbritannien

Beim GDA handelt es sich um eine Vorlizenzierung von Reaktorauslegungen durch die britischen Zulassungsbehörden, die Reaktorentwickler auf freiwilliger Basis und unabhängig von einem späteren Standort beantragen können. Seit Mai 2021 steht diese Prüfung auch SMRs offen. In dem rund vier Jahre dauernden Prozess prüfen die Aufsichtsbehörden standortunabhängig, ob eine Auslegung eines Kernreaktors in der Lage ist, die gesetzlichen Vorschriften Grossbritanniens bezüglich Sicherheit und Umweltschutz zu erfüllen.

Ein GDA ermöglicht es den Aufsichtsbehörden, mit der Prüfung neuer Auslegungen von Kernkraftwerken bereits lange vor Baubeginn zu starten. Mögliche Probleme bei der Auslegung können so frühzeitig erkannt und vom Antragsteller angegangen werden. Das GDA ist in drei Stufen unterteilt: Initiierung des Verfahrens (Schritt 1), grundlegende Bewertung (Schritt 2) und detaillierte Bewertung (Schritt 3). Bisher ist der Rolls-Royce-SMR der einzige SMR in Grossbritannien, der zum GDA-Verfahren zugelassen und nun geprüft wird. Seit April 2023 läuft der Schritt 2 der Vorprüfung. Bei anderen Interessenten wie GE Hitachi Nuclear Energy oder Holtec laufen noch die Abklärungen, ob sie zum Verfahren zugelassen werden.

Ein gutes FAQ zum GDA gibt es vom Office for Nuclear Regulation (ONR): <http://www.onr.org.uk/new-reactors/faq.htm>

Entwicklungsunternehmen für neue Kernkraftwerke in Grossbritannien

Gemäss dem «Nuclear Advanced Manufacturing Research Centre» (Nuclear AMRC) fungieren Entwicklungsunternehmen im Rahmen des britischen Regulierungssystems als Lizenznehmer für den Neubau von Kernkraftwerken. Sie sind verantwortlich für die Finanzierung und die Sicherstellung der Planung und der behördlichen Genehmigung für neue Kraftwerke. Die Entwicklungsunternehmen sind in den Regionen verwurzelt, in denen sie aktiv sind.

Die walisische Cwmni Eginio ist ein solches Entwicklungsunternehmen. «Cwmni Eginio wurde gegründet, um potenzielle neue Projekte voranzutreiben und wirtschaftliche Möglichkeiten für Nordwest-Wales zu schaffen», schreibt die walisische Regierung zum Entwicklungsunternehmen, das vollständig in ihrem Besitz ist.

Ein weiteres Entwicklungsunternehmen ist die Solway Community Power Company (SCPC) aus Copeland in der Grafschaft Cumbria. Sie wurde gegründet, um «dauerhafte, positive sozioökonomische Auswirkungen für die Region und das ganze Land sowie hervorragende Renditen für die Investoren» zu erzielen. «Mit der ersten Bestellung von kleinen, modularen Reaktoren (SMRs) von Rolls-Royce werden wir die Inbetriebnahme der Anlagen bis 2032 ermöglichen, was der Bevölkerung von Cumbria wesentliche und dauerhafte Vorteile bringen wird», schreibt das Unternehmen. «Die Erzeugung von grossen Mengen an sauberem und zuverlässigem Strom in der Region bietet die Möglichkeit, energieintensive Industriezweige anzusiedeln und andere Vorhaben wie regionale Wärme- und Dampfnutzung zu untersuchen. «Wir sind davon überzeugt, dass dieses Modell auch auf andere Gemeinden im ganzen Land übertragbar ist», so SCPC.

Great British Nuclear – potenzielle Förderer

Die erzielten Fortschritte wurden ausführlich publik gemacht und von der Industrie begrüsst. Die Medien berichteten hingegen weniger über die Gründung einer Reihe von Entwicklungsunternehmen, die sich bei der Verwirklichung neuer (kleiner) Kernkraftwerke als äusserst wichtig erweisen könnten. Diese Organisationen – wie Solway Community Power in Cumbria und Cwmni Eginio in Nordwales – könnten durchaus als Katalysatoren fungieren, um die verschiedenen Teile des Puzzles zusammenzufügen. Und nicht nur das – sie können dies auf eine Art und Weise tun, die die örtliche Gemeinschaft und den Standort in den Mittelpunkt des Projekts stellt, anstatt wichtige lokale Interessengruppen zu verprellen, wie es bei einigen früheren Projekten der Fall war.

Diese Unternehmen können als Mörtel zwischen den grossen «Bausteinen» der Regulierung, der Reaktortechnologie, der Finanzierung und – ganz wichtig – der Regierung dienen, um sicherzustellen, dass die Erwartungen aufeinander abgestimmt, die Rollen klar verteilt und die Empfindlichkeiten bewältigt werden, insbesondere in einem lokalen Kontext mit zahlreichen Interessengruppen auf allen Seiten. Durch die Zusammenarbeit mit ihnen, das Verstehen ihrer Position und das Eingehen auf ihre Bedürfnisse kann GBN ein sehr gutes Verständnis der Gegebenheiten und des dringendsten Handlungsbedarfs erlangen.

Es muss betont werden, dass diese Entwicklungsunternehmen keine blossen Debattierklubs sind, die von der Seitenlinie schreien oder sich in den Weg stellen. Sie werden von hochrangigen Persönlichkeiten geleitet, die glaubwürdig sind und eine Erfolgsbilanz vorweisen können. Diese Glaubwürdigkeit und das Ansehen, das sie in einer Gemeinschaft geniessen, ermöglichen es ihnen, solide und verlässliche Finanzmittel anzuziehen, ohne dass sie notwendigerweise alteingesessen sind oder selbst über die tiefsten Taschen verfügen.

Beschleunigung des Verfahrens

Sie haben auch einen grossen Vorteil gegenüber der Regierung – sie können viel agiler sein. So können sie sich auf die Suche nach den am besten geeigneten Partnern begeben und Vereinbarungen treffen. Dies, ohne den langwierigen Prozess der Konsultation und des «für alle

offenen» Wettbewerbs, die beide nützlich sind – aber nicht, wenn man mit ihnen über das Ziel hinausschiesst. Das bedeutet eine schnellere und flexiblere Vorgehensweise bei der Zusammenstellung von Teams. Das Einbringen privater Finanzmittel auf diese Weise trägt auch dazu bei, die Einführung neuer Kernkraftwerke vor dem allgegenwärtigen Ballast der staatlichen Ausgabenüberprüfungszyklen zu schützen. Für das richtige Projekt kann ein Team schnell von einem Entwicklungsunternehmen zusammengestellt und einfach von der Regierung bewilligt werden, um den Fortschritt zu beschleunigen.

Da GBN den Auftrag hat, «...die Umsetzung neuer Nuklearprojekte voranzutreiben...», wäre es ein guter Anfang, die Entwicklungsunternehmen an den Tisch zu bitten, damit diese über ihre Fortschritte berichten und erklären können, wo sie Hilfe benötigen. Da es sich um eine Mammutaufgabe handelt, die aus dem Stand heraus in Angriff genommen werden muss, könnte das GBN durchaus feststellen, dass es bereits teilweise ausgearbeitete Lösungen gibt, die nur noch Unterstützung und Ermutigung brauchen, ohne dass man noch einmal an das Reissbrett gehen und ganz von vorne anfangen muss. Die Entwicklungsunternehmen können praktisch zu Kunden des GBN werden und als Sprachrohr der Regionen und möglicherweise auch der Investoren fungieren.

Wenn das GBN also seinen Wettbewerb zur Lieferung von SMR-Technologie nach Grossbritannien startet, fordere ich sie dringend auf, nicht einfach alle Reaktorhersteller aufzubieten, ihre Hochglanzbroschüren und überoptimistischen Lieferfristen einzuschicken, sondern stattdessen zu fragen: «Bringen Sie uns Ihre auf SMRs ausgerichteten Lösungen, und sagen Sie uns, wie wir sie umsetzen können». Auf diese Weise können sie die bereits geleistete gute Arbeit als Sprungbrett nutzen, um Fortschritte zu erzielen, anstatt einfach bei null anzufangen. *(Bearbeitet durch M.R. und B.G.)*

Dieser Artikel wurde erstmals von Adrian Bull am 31. März 2023 auf dem Blog blog.policy.manchester.ac.uk der Universität Manchester veröffentlicht und mit seiner freundlichen Genehmigung auf Deutsch/Französisch übersetzt, gekürzt und durch Kästen mit Erklärungen ergänzt. →

Lesetipp

Einen informativen Artikel mit Hintergründen zur Kernenergie in Grossbritannien hat die deutsche Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH veröffentlicht: <https://www.grs.de/de/kernenergie-im-vereinigten-koenigreich-stand-30062023>

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

Adrian Bull ist Lehrstuhlinhaber für Kernenergiesysteme am Dalton Nuclear Institute der Universität Manchester. Ausserdem ist er Direktor für Aussenbeziehungen des UK National Nuclear Laboratory. Er arbeitet eng mit einer Vielzahl von Interessengruppen zusammen, darunter Politiker, Regierungsbeamte, Medien, Kunden, Industrieorganisationen und Universitäten. Für seine Arbeit zur Verbesserung des Engagements von Interessengruppen in Nuklearthemen wurde er mit einem Member of the Order of the British Empire (MBE) ausgezeichnet.

Eine Umweltkatastrophe, die keine ist

Was sich schon seit Jahren abzeichnet und ebenso lange Gegenstand von Diskussionen ist, wird ab August dieses Jahres vollzogen: Die Einleitung von leicht tritiumhaltigem Wasser aus dem japanischen Kernkraftwerk Fukushima in den Pazifischen Ozean.

Eines müssen wir hierzu vorwegschicken: Wir haben Verständnis für die Befürchtungen von japanischen Fischereien, dass sie ihre Produkte nach der Wassereinleitung nicht mehr absetzen können. Dass man ohne das nötige Wissen diese Fische nicht kaufen will und dem Vorhaben ablehnend oder zumindest skeptisch gegenübersteht, ist angesichts zahlreicher beängstigender Medienberichte und NGO-Kampagnen auch verständlich. Und genau für jene Organisationen und Medien, die diese Befürchtungen und Ängste unnötig schüren, haben wir eben kein Verständnis. Beispiele dafür gibt es zur Genüge und die folgende Abhandlung ist mitnichten vollständig. Leider haben wir in diesem Zusammenhang bei der «Frankfurter Rundschau» auch einmal mehr die unsäglich vage Formulierung zu den Todesopfern der Naturkatastrophe gelesen: «Mit dem Wasser kühlt Tepco drei der Reaktoren, in denen es am 11. März 2011 nach einem Seebeben und einem darauffolgenden Tsunami zu einer Kernschmelze gekommen war. Fast 20'000 Menschen verloren bei der Katastrophe ihr Leben.»

Auch andernorts, wie in einem Gastbeitrag der Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges oder bei «Vatican News», gab es alten Wein in neuen Schläuchen: wenig gesicherte Erkenntnisse, unabsehbare Folgen, mangelnde Transparenz. Richtiggehend reisserisch betitelt «Focus online» seinen Beitrag: «Japan schafft sich mit Fukushima-Kühlwasser die nächste Umwelt-Katastrophe». Das ist schlichtweg übertrieben, wenn nicht gar Panikmache. Immerhin wird zum Schluss des Beitrags ein australischer Physiker folgendermassen zitiert: «Der Pazifische Ozean enthält rund 8400 Gramm reines Tritium, während Japan in Fukushima rund 0,06 Gramm Tritium pro Jahr einleiten wird».

Indes ist die Überschrift von «nd-aktuell» an Geschmacklosigkeit kaum zu überbieten: «Pazifik wird Japans Atomklo». Bei genauerer Betrachtung muss man den Verfassern allerdings inhaltlich Recht geben. Was nämlich mit dem Wasser aus Fukushima geschieht, ist vergleichbar mit dem, was in unseren Abwasserreinigungsanlagen mit dem passiert, was wir das Klo hinunterspülen. So weit dürfte jedoch die Redaktion des Magazins mit dem Slogan «Journalismus von Links» kaum gedacht haben. (M.Re.)

[Weitere Informationen zur Meereseinleitung auf unserer Website](#)



Weiterbildungskurs des Nuklearforums

«Synergien in der Kerntechnik erkennen – nutzen – erweitern»

Mittwoch, 8. November im Trafo in Baden



Foto: Nuklearforum Schweiz

Neue Folge des Podcasts «NucTalk»

Für die 27. Folge des NucTalk-Podcasts haben wir Martin Steinacher an seinem Arbeitsort besucht. Er ist Leiter Maschinentechnik im Kernkraftwerk Beznau und erzählt uns, wie eine Jahresrevision abläuft und was es für ein erfolgreiches Alterungsmanagement braucht.

www.nuklearforum.ch/de/podcasts

Kernkraftwerke der Welt

Das Booklet «Kernkraftwerke der Welt» (Stand Ende 2022) ist diesem Bulletin beigelegt. Auf www.nuclearplanet.ch finden Sie sämtliche Daten regelmässig aktualisiert.

Neue Multimedia-Dossiers

Auf unserer Website haben wir neu fünf unserer Faktenblätter aktualisiert und als Multimedia-Dossier veröffentlicht: «Reaktorsysteme der Zukunft – Strom für übermorgen», «Small Modular Reactors (SMR) – vielfältige Entwicklungen mit neuer Dynamik», «Wirtschaftlichkeit der Kernenergie», «Uran, Ressource mit Zukunft» sowie «Kernenergie – Energieform voller Mythen und Vorurteile».

5. Forums-Treff

Der letzte Forums-Treff dieses Jahres findet am Donnerstag, 30. November im Kino Olten statt. Wir zeigen den preisgekrönten Dokumentarfilm «Nuclear Now» des Regisseurs Oliver Stone.



Foto: Facebook-Konto Nuclear Now

Nuklearforum auf Facebook

Interessante Beiträge aus der Welt der Kernenergie, Fakten und Wissen, aber auch überraschende Inhalte veröffentlichen wir auch auf Facebook. Werden Sie Fan oder abonnieren Sie unseren Informationskanal. Das Nuklearforum freut sich auf einen spannenden Dialog.

www.facebook.com/NuklearforumSchweiz



Foto: Nuklearforum Schweiz

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.)

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 2023 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.

