

September/Oktober 2026

BULLETIN 3



Schweizer forscht an Raketenantrieb

Seite 6

Der rasante Aufstieg des chinesischen Hualong One

Seite 10

SMRs weltweit: Die Zukunft nimmt Form an

Seite 18

Europa: Abkehr von Kernenergie war strategisch falsch

Seite 27

Inhalt

Editorial

Heute forschen und planen, morgen nutzen	1
--	---

Im Gespräch mit ...

«Es geht darum, ob wir in der Schweiz unsere nukleare Expertise erhalten wollen»	2
--	---

Menschen und Anlagen

Rocket Science: ein junger Schweizer zwischen Raumfahrt und Kerntechnik	6
---	---

Hintergrundinformationen

Hualong One: der Reaktor hinter Chinas Kernenergie-Offensive	10
Nuward-SMR: ein SMR aus Europa, für Europa	14
SMRs: vom Einzelprojekt zur Serie	18

Klartext

Über die Halbwertszeit von Volksentscheiden	22
---	----

Nukleare News

Schweiz	24
International	25

Kolumne

Nach dem strategischen Fehler: Zeit für eine Renaissance der Kernenergie	27
--	----

Hoppla

Von heisser Luft aus Wien zu warmem Wasser im Aargau	30
--	----

In eigener Sache

Doktorandentag 2026 des Center for Nuclear Engineering and Sciences am PSI	31
--	----

Pinnwand

Titelbild:

Der Blick in den Sternenhimmel weckt Fragen, Fantasie und Forschergeist. Bei Alexandre Chappuis war er einer der Ausgangspunkte für eine Faszination, die ihn schliesslich zur Forschung an nuklearthermischen Raketenantrieben führte. (Foto: ID 130218185, © Andreusk, Dreamstime.com)

Heute forschen und planen, morgen nutzen



Nicole Eggimann

Chefredaktorin «Bulletin»
des Nuklearforums Schweiz

V. EG MW

Liebe Leserin, lieber Leser

Kernenergie kommt in Kraftwerken zur Stromproduktion zum Einsatz und spielt eine wichtige Rolle für die Versorgungssicherheit, ihr mögliches Einsatzgebiet reicht jedoch weit darüber hinaus, nämlich bis ins All. So forscht Alexandre Chappuis am Paul Scherrer Institut (PSI) an nuklearthermischen Antrieben für Raumfahrzeuge. Seine Arbeit zeigt exemplarisch, wie weit das technologische Spektrum der Kernenergie über die Erde hinaus reicht: vom Reaktor als Antrieb für künftige Missionen ins All bis zur zuverlässigen Energieversorgung auf dem Mond.

Zurück auf der Erde stellt sich eine verwandte Frage: Welche Technologien benötigen wir heute, damit sie morgen zur Verfügung stehen? Bei kleinen, modularen Reaktoren, den SMRs, wird diese Frage mittlerweile konkret: In China und Russland sind solche Anlagen bereits in Betrieb, in Kanada wird gebaut, und auch in den USA und Europa, beispielsweise in Frankreich mit dem Nuward-SMR, nehmen Projekte Gestalt an. Entscheidend wird sein, ob aus einzelnen Anlagen tatsächlich Serien werden, mit skalierbaren, wiederholbaren Projekten, eingespielten Lieferketten und verlässlichen Kosten wie auch Terminen.

Wie wichtig kontinuierliches Bauen und industrielle Erfahrung sind, zeigt China: Kurze Bauzeiten beim Hualong One beruhen nicht allein auf der Reaktorauslegung, sondern auch auf Vorfertigung, eingespielten Lieferketten und der Erfahrung aus zahlreichen Projekten.

Mit Blick auf Europa schreibt der französische Europaabgeordnete Christophe Grudler in seiner Kolumne von einem strategischen Fehler, die Kernenergie über Jahrzehnte marginalisiert zu haben. Aktuell rücken Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität wieder stärker in den Fokus. Für Europa geht es deshalb nicht nur darum, bestehende Kernkraftwerke weiter zu betreiben oder neue zu bauen, sondern auch darum, Wissen, Kompetenzen, Lieferketten und die Fähigkeit zur Innovation zu erhalten.

Vom nuklearen Antrieb im Weltraum über SMRs bis zum europäischen Energiesystem gibt es einen gemeinsamen Nenner: Technologien entstehen nicht über Nacht. Wer sie morgen nutzen will, muss heute die Voraussetzungen dafür schaffen. Das gilt es auch bei den Diskussionen rund um die Aufhebung des Neubauverbots in der Schweiz zu bedenken.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

«Es geht darum, ob wir in der Schweiz unsere nukleare Expertise erhalten wollen»



Uta Naumann

Präsidentin Women
in Nuclear (WiN) Schweiz

Uta Naumann ist Präsidentin von Women in Nuclear (WiN) Schweiz und engagiert sich für die Vernetzung und Sichtbarkeit von Frauen in der Nuklearbranche. Im Interview spricht sie über den WiN Europe Regional Event 2026, den Fachkräftenachwuchs und die Bedeutung der voraussichtlich bevorstehenden Abstimmung über die Aufhebung des Neubauverbots für Kernkraftwerke.

Women in Nuclear (WiN) Schweiz hat sich in den vergangenen Jahren sichtbar weiterentwickelt. Welche Schwerpunkte setzt der Verein heute, und wo sehen Sie die grössten Herausforderungen für die kommenden Jahre?

Heute konzentrieren wir uns auf drei Schwerpunkte. Wir möchten unsere Mitglieder stärker vernetzen, unsere Standpunkte selbstbewusst vertreten und WiN Schweiz national noch sichtbarer machen.

Unser Netzwerk bringt Menschen aus den unterschiedlichsten Bereichen der Nuklearbranche zusammen, vom Reaktorbetrieb über die Entsorgung bis hin zum Chemielabor. Auch Mitarbeitende aus Kommunikation, Controlling oder Assistenz gehören dazu. Gerade dort sehe ich noch Potenzial.

Wer unsere Ziele teilt und sich engagieren möchte, ist bei uns herzlich willkommen. Das gilt übrigens nicht nur für Frauen. Auch einige – zugegeben wenige – Männer gehören zu unseren Mitgliedern.

Im Berufsalltag begegnen wir uns oft nur innerhalb unseres eigenen Arbeitsumfelds. Dabei könnten wir fachlich und persönlich viel voneinander profitieren. Genau dafür bietet WiN die passende Plattform.

Die grösste Herausforderung für die kommenden Jahre wird sein, die richtige Balance zu finden. Einerseits werden wir uns in die aktuelle Debatte über die Aufhebung des Neubauverbots einbringen. Andererseits möchten wir unseren Mitgliedern spannende Einblicke in die Entwicklungen der Nuklearbranche im In- und Ausland bieten. Ebenso wichtig sind aber der persönliche Austausch und Workshops zu beruflichen Themen, etwa zu den Herausforderungen als berufstätige Frau, als Mutter oder als Führungskraft in einem nach wie vor männlich geprägten Umfeld.

Die Schweiz ist 2026 Gastgeberin des WiN Europe Regional Events im September in Baden. Welche Bedeutung hat diese Veranstaltung für WiN Schweiz und für den Nuklearstandort Schweiz?

Für WiN Schweiz ist das ein Ritterschlag. Wir dürfen die europäische WiN-Community sowie zahlreiche weitere Expertinnen und Experten aus verschiedenen Ländern in unserer Heimat begrüssen, direkt vor den Toren unserer kerntechnischen Einrichtungen.

Für den Nuklearstandort Schweiz ist es eine grosse Chance, sich so zu zeigen, wie wir wirklich sind: professionell, stark interessiert an den Entwicklungen in Europa und offen für den persönlichen Austausch. Und wir möchten mit dem Klischee aufräumen, dass die Nuklear-

branche eine reine Männerdomäne ist. In Europa gibt es viel Frauenpower. Dieser möchten wir ein Gesicht geben. Ausserdem gibt es viele positive Entwicklungen in der Kerntechnik, über die es sich lohnt, mehr zu erfahren.

Das Motto der Konferenz lautet «One network. One nuclear future.» Was dürfen die Teilnehmenden inhaltlich erwarten?

Die Teilnehmenden erwartet am ersten Tag ein abwechslungsreicher Konferenztag. Inhaltlich spannen wir den Bogen von der energiepolitischen Sicht auf die Welt über die Versorgungssicherheit in Europa bis hin zu einem konkreten Blick auf die Schweizer Energieversorgung. Die Referentinnen und Referenten verbinden technische Fachvorträge mit persönlichen Erfahrungen. Zum Abschluss gibt es eine spannende Podiumsdiskussion über die Kommunikation nuklearer Themen. Das Ganze endet in entspannter Atmosphäre bei einem gemeinsamen Abendessen und guter Musik. Es darf getanzt werden!

Der zweite Tag ist als Workshoptag geplant. Die WiN-Chapter, also WiN-Organisationen, aus ganz Europa arbeiten dort ganz praktisch an der gemeinsamen Zukunft von WiN Europe. Interessierte Gäste sind herzlich willkommen. Am dritten Tag runden spannende Exkursionen die Veranstaltung ab, unter anderem in Schweizer Kernkraftwerke, zum Zwiilag und zur Nagra.

Für Fachleute aus der Schweizer Nuklearbranche lohnt sich die Teilnahme gleich aus mehreren Gründen. Wir holen Europa nach Baden, und sie müssen nicht nach Brüssel, London oder Wien reisen, um Trends kennenzulernen und neue Kontakte zu knüpfen. Sie sehen, wie andere Länder mit ähnlichen oder neuen Herausforderungen umgehen. Und sie vertreten mit ihrer Persönlichkeit und ihrer Expertise den Schweizer Nuklearstandort. Ausserdem ist es einer der seltenen Anlässe, an denen gleichzeitig über Versorgungssicherheit, Kommunikationskonzepte und Kindererziehung diskutiert wird.

Ich wünsche mir, dass viele Teilnehmende mit einem starken Bild von «Nuclear made in Switzerland and Europe», guten persönlichen Kontakten und neuen Impulsen für die weitere europäische Zusammenarbeit nach Hause fahren.

Die Branche steht vor einem Generationenwechsel und einem steigenden Fachkräftebedarf. Welchen Beitrag kann ein Netzwerk wie WiN leisten, um Talente zu gewinnen, zu fördern und langfristig zu halten?

Ein Netzwerk wie WiN kann drei Dinge leisten, die Stellenanzeigen allein nie schaffen werden. Unser Fokus liegt dabei auf der Förderung von Mädchen und Frauen.

Wir machen sichtbar, wie vielfältig die Berufe in der Nuklearbranche sind. Man muss dafür weder ein Mathe- oder Physikgenie sein noch schon mit zehn Jahren einen Reaktor aus Lego gebaut haben. Mädchen und Frauen können in unserer Branche genauso erfolgreich tätig sein wie Jungen und Männer.

Ausserdem bieten wir weibliche Vorbilder und Kontakte. Wer sieht, dass andere diesen Weg bereits gegangen sind, traut ihn sich oft auch selbst zu.

Und wir schaffen Räume, in denen junge Frauen ihre Fragen stellen können. Das reicht von fachlichen Themen über die Karriereplanung bis hin zum Umgang mit Kritik an der Kernenergie im privaten Umfeld. →



Uta Naumann im Gespräch an der Generalversammlung des Nuklearforums. (Foto: Nuklearforum Schweiz)

Wenn es uns gelingt, dass junge Frauen in unserer Branche eine sinnvolle Aufgabe, Entwicklungsmöglichkeiten und ein tragfähiges Netzwerk sehen, dann haben wir unseren Auftrag erfüllt.

WiN bringt insbesondere Frauen aus der Nuklearbranche zusammen. Welche Chancen entstehen aus dieser Vernetzung, die im Arbeitsalltag sonst oft zu kurz kommen?

Im Alltag bleibt neben den fachlichen Aufgaben oft wenig Zeit für den Blick über den Tellerrand. WiN schafft dafür bewusst Raum.

Durch die Vernetzung entstehen Chancen, die im Berufsalltag häufig zu kurz kommen. Man erhält ehrliches Feedback zu Karrierefragen, ohne dass Hierarchien dazwischenstehen. Es entstehen Mentoring-Beziehungen, die nie offiziell so genannt werden. Und manchmal entwickeln sich Kooperationen, auf die niemand gekommen wäre, wenn man sich nur innerhalb des eigenen Organigramms bewegt hätte.

Es macht einen grossen Unterschied, ob man das Gefühl hat, mit einer Erfahrung allein zu sein, oder ob man Menschen trifft, die genau dieselben Herausforderungen kennen. Das entspannt ungemein. Und entspannte Mitarbeitende treffen bekanntlich die besseren Entscheidungen.

Uta Naumann ist seit 2025 Präsidentin von Women in Nuclear (WiN) Schweiz und Leiterin Stab der Kraftwerksleitung im Kernkraftwerk Beznau. Ihren beruflichen Einstieg absolvierte sie als Anlagenoperateurin in einem Kernkraftwerk in der damaligen DDR. Anschliessend studierte sie Maschinenbau und Werkstofftechnik und arbeitete in verschiedenen Funktionen in deutschen Kernkraftwerken. Seit 2012 ist sie im Kernkraftwerk Beznau tätig. Mit ihrem Engagement bei WiN setzt sie sich für die Vernetzung und Sichtbarkeit von Frauen in der Nuklearbranche und den offenen Dialog über Kerntechnik ein.

International erlebt die Kernenergie derzeit neuen politischen Rückenwind. Welche Entwicklungen beobachten Sie innerhalb des weltweiten WiN-Netzwerks, und welche Impulse könnten daraus für die Schweiz entstehen?

Weltweit spüren wir, dass die Diskussion über Kernenergie wieder stärker faktenbasiert geführt wird. Getrieben durch die aktuellen Krisen sind Klimaziele und Versorgungssicherheit stärker ins Bewusstsein gerückt. Innerhalb des WiN-Netzwerks beobachten wir dabei zwei Entwicklungen.

Zum einen entstehen neue Chapter in Ländern, die bisher wenig sichtbar waren. Zum anderen wächst in den etablierten Nuklearländern der Wunsch, sich international noch stärker zu vernetzen und voneinander zu lernen.

Für die Schweiz bedeutet das, dass wir unsere Erfahrung mit Sicherheitskultur, Langzeitbetrieb und direkter Demokratie einbringen können. Gleichzeitig sehen wir, wie andere Länder mit Neubauprojekten, SMR-Konzepten oder grossen Ausbauplänen umgehen. Das gibt uns die Chance, unser Wissen zu erweitern und neue Konzepte besser zu verstehen, zu bewerten und zu erklären. So erkennen wir, was gut funktioniert, was nicht und was sich auf die Schweiz übertragen lässt. Ein gutes weltweites Netzwerk wird uns auch beim Langzeitbetrieb helfen.

In der Schweiz dürfte die Bevölkerung im kommenden Jahr über die Aufhebung des Neubauverbots für Kernkraftwerke abstimmen. Welche Bedeutung hat diese Abstimmung aus Ihrer Sicht für die Zukunft der Schweizer Nuklearbranche?

Diese Abstimmung ist eine Weichenstellung. Es geht darum, ob wir in der Schweiz unsere nukleare Expertise erhalten und uns weiterhin Wissen über neue Entwicklungen in der Nuklearindustrie aneignen wollen. Es geht nicht um den Bau eines neuen Kernkraftwerks. Es geht darum, ob wir auch künftig ein Land sein wollen, dessen Kompetenz in der Kernenergie international anerkannt und geschätzt wird.

Für die Branche ist das wichtig, weil Investitionen in Know-how, Nachwuchs und Infrastruktur einen langen Atem brauchen. Junge Menschen werden sich kaum für

eine Ausbildung oder ein Studium in einem Bereich interessieren, in dem es verboten ist, sich mit neuen Entwicklungen zu beschäftigen oder sich an entsprechenden Forschungsprojekten zu beteiligen.

Ich sehe die Abstimmung als Einladung an die Bevölkerung, sich mit einer grundsätzlichen Frage auseinanderzusetzen: Wie wollen wir unsere Stromversorgung in Zukunft gestalten? Wollen wir künftigen Generationen die Option Kernenergie grundsätzlich nehmen oder auf den Erhalt von Kompetenzen und den internationalen Austausch zu neuen Entwicklungen setzen?

Gegner argumentieren häufig mit Kosten, Bauzeiten oder der Behinderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Welche Aspekte kommen in der öffentlichen Debatte aus Ihrer Sicht zu kurz?

Zu kurz kommt oft der Blick auf das Gesamtsystem. Wir diskutieren gerne über einzelne Technologien wie Wasserkraft, Solar, Wind oder Kernenergie, als würden sie gegeneinander antreten. In der Realität müssen sie als Gesamtsystem funktionieren.

Zu wenig beleuchtet werden aus meiner Sicht die Kosten eines Systems, das auch dann stabil sein muss, wenn weder die Sonne scheint noch der Wind weht. Ebenso der Wert einer grundlastfähigen, weitgehend CO₂-armen Stromproduktion für die Industrie, die nicht importiert werden muss. Und schliesslich die Frage, wie wir unser Know-how in der Kerntechnik und der nuklearen Sicherheit erhalten, statt es Schritt für Schritt zu verlieren.

Es geht nicht darum, erneuerbare Energien gegen die Kernenergie auszuspielen. Die eigentliche Frage lautet: Welche Kombination gewährleistet Versorgungssicherheit, Klimaschutz und Bezahlbarkeit – auch dann, wenn die Rahmenbedingungen schwieriger werden als heute?

Wenn Sie den Mitarbeitenden der Schweizer Nuklearbranche für die voraussichtlich bevorstehende Abstimmung eine Botschaft mit auf den Weg geben könnten – wie würde sie lauten?

Du bist ein wichtiger Botschafter in Deinem Umfeld – nutze die Chance!

Women in Nuclear (WiN) Schweiz

WiN Schweiz ist das Schweizer Chapter, die Schweizer Organisation, des internationalen Netzwerks Women in Nuclear (WiN) Global. Der Verein vernetzt Fachfrauen und Fachpersonen aus Kerntechnik, Forschung, Strahlenschutz und nuklearen Anwendungen, fördert den fachlichen Austausch und engagiert sich für eine sachliche Auseinandersetzung mit nuklearen Themen. WiN Schweiz wurde 1995 gegründet und ist eine eigenständige Sektion innerhalb des Nuklearforums Schweiz.

2. WiN Europe Regional Event 2026

Vom 21. bis 23. September 2026 richtet WiN Schweiz in Baden das 2. WiN Europe Regional Event aus. Erwartet werden WiN-Chapters und Fachpersonen aus ganz Europa. Das Programm umfasst Fachreferate, Workshops, Networking und technische Exkursionen.

www.win-swiss.ch.

Ihr seid diejenigen, die tagtäglich dafür sorgen, dass die Anlagen sicher laufen und der Strom aus der Steckdose kommt. Dieses Wissen, diese Verantwortung und diese Professionalität dürfen und sollen in die öffentliche Diskussion einfließen.

Sprich über Deine Arbeit, erkläre, was Dir wichtig ist, und habe keine Angst vor kritischen Fragen. Wer wie Du hochkomplexe Anlagen sicher betreibt, wird auch ein paar hitzige Debatten aushalten.

Und wenn es zwischendurch anstrengend wird: Du bist nicht allein. Es gibt Netzwerke wie WiN, die Dich unterstützen – und eine ganze Branche, die auf Deine Erfahrung baut. (Interview: S.D.)

Rocket Science: ein junger Schweizer zwischen Raumfahrt und Kerntechnik

Der gebürtige Lausanner Alexandre Chappuis forscht am Paul Scherrer Institut an nuklearthermischen Antrieben für Raumfahrzeuge. Was als frühe Begeisterung für die Raumfahrt begann, führte ihn über studentische Raketenprojekte und ein Praktikum bei der Europäischen Weltraumorganisation zur Kerntechnik.

Der Arbeitsalltag von Alexandre Chappuis ist im wahren Sinne des Wortes Rocket Science, denn der Doktorand forscht am Paul Scherrer Institut (PSI) an nuklearthermischen Antrieben für Raumfahrzeuge. Sein Interesse an der Raumfahrt entstand bereits in der Jugend, auch wenn sein Weg in die Naturwissenschaft zunächst keineswegs vorgezeichnet war, hatte er am Gymnasium doch mit Altgriechisch die altsprachlich-geisteswissenschaftliche Richtung eingeschlagen. Gleichzeitig beschäftigte ihn schon damals die Frage, ob es jenseits der Erde tatsächlich Leben geben könnte. Der Blick in den Sternenhimmel, die Welten von Star Trek und Star Wars sowie die Vorstellung fremder Kulturen und Zivilisationen faszinierten den jugendlichen Chappuis. So reifte in ihm der Wunsch, später in der Weltraumforschung zu arbeiten. Astronaut wollte der Lausanner allerdings nie werden. Die Frage nach ausserirdischem Leben bejaht er heute klar. Dabei denkt er nicht unbedingt an Marsmenschen oder gar Menschen auf einem anderen Planeten, sondern etwa an Bakterien oder andere einfache Lebensformen.



Alexandre Chappuis forscht an nuklearthermischen Antrieben für Raumfahrzeuge. Sein Ansatz mit Ammoniak könnte den Bau eines einfacheren Triebwerks ermöglichen und damit die Eintrittsbarrieren für Missionen senken, die mit heutigen Antrieben noch nicht realisierbar sind. (Foto: Nuklearforum Schweiz)

Antrieb mit Ammoniak

Bereits während seines Maschinenbaustudiums an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), der ETH Lausanne, schloss er sich dem Rocket Team an und arbeitete dort an Raketenantrieben. So eignete er sich die Grundlagen der Raketen- und Raumfahrtantriebe an. Bei einem Praktikum an der Europäischen Weltraumorganisation ESA in Paris beschäftigte er sich erstmals mit nuklearen Antrieben und erkannte das Potenzial der Technologie. Heute arbeitet er an der Schnittstelle von Raumfahrt und Kerntechnik. Die Kerntechnik wurde für ihn zum Mittel, um seinem Ziel näherzukommen, nämlich Missionen zu ermöglichen, die mit herkömmlichen Antrieben kaum oder gar nicht realisierbar wären.

Die Idee für einen nuklearthermischen Antrieb mit Ammoniak als Treibstoff hatte er bereits während des Praktikums entwickelt. Klassische nuklearthermische Antriebe verwenden Wasserstoff, der zwar eine hohe Leistung ermöglicht, als Flüssigwasserstoff jedoch schwierig zu lagern ist und aktiv auf ungefähr 20 Kelvin ($-253\text{ }^{\circ}\text{C}$) gekühlt werden muss. Ammoniak liefert eine geringere Antriebsleistung, lässt sich aber wesentlich einfacher lagern und mitführen. Dieser Treibstoff könnte sowohl wirtschaftlich interessant als auch ein einfacher zugänglicher Zwischenschritt zu einem nuklearthermischen Triebwerk mit Wasserstoff sein (s. Interview zum Porträt, S. 8) und zudem das Betanken von Raumfahrzeugen im Orbit erleichtern. Das PSI ermöglicht es Chappuis, diese inzwischen zu einem Forschungsprojekt weiterentwickelte Idee im Rahmen seiner Doktorarbeit zu verfolgen.

Unterschiedliche Welten

Der Hobbyfotograf Chappuis programmiert, entwickelt und korrigiert in seinem Arbeitsalltag Simulationscodes, führt neutronenphysikalische Berechnungen durch und untersucht, wie ein Gesamtsystem aufgebaut sein müsste. Seine Arbeit verbindet dabei nukleare Reaktorphysik mit Raumfahrtssystemtechnik. Am PSI arbeitet

Chappuis mit Fachleuten zusammen, die über langjährige Erfahrung in der Kerntechnik verfügen, während er selbst die Perspektive der Raumfahrt einbringt. Die Unterschiede zwischen den beiden Welten sind deutlich: Aus seiner Zeit im Rocket Team kennt Chappuis sehr kurze Entwicklungszyklen: Innerhalb von rund zehn Monaten wurde eine Rakete von der Konzeption über die Fertigung bis zum Start gebracht. Nuklearprojekte hingegen können sich über Jahre oder Jahrzehnte erstrecken und unterliegen stärkeren regulatorischen Anforderungen. Chappuis bewegt sich an der Schnittstelle dieser beiden Welten.

Dass sein Forschungsthema noch kaum erschlossen ist, empfindet er zugleich als Vor- und Nachteil. Da nur wenige Fachleute seine Arbeit als Ganzes beurteilen können, muss er Erkenntnisse aus verschiedenen Disziplinen zusammenführen und zunehmend selbst überprüfen, ob seine Berechnungen und Schlussfolgerungen stimmen. Für ihn gehört genau das mit zum Reiz des Doktorats: Irgendwann überschreite man eine Grenze und werde selbst zum Experten eines sehr spezifischen Gebiets.

Angetrieben wird er selbst von der Vorstellung, an etwas zu arbeiten, das die Raumfahrt innerhalb der kommenden Jahrzehnte verändern könnte. Nukleare Systeme könnten Raumfahrzeuge mit grossen Energiemengen versorgen und Missionen ermöglichen, die bisher nicht machbar sind.

Ressourcen und langfristige Infrastruktur

Die gegenwärtige Rückkehr zum Mond betrachtet Chappuis nicht als Neuauflage des geopolitischen Wettlaufs der 1960er-Jahre. Heute gehe es verstärkt um Ressourcen und langfristige Infrastruktur, also darum, die Ressourcen des Mondes zu nutzen. Wassereis an den Mondpolen könnte für Besatzungen sowie zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff als Raketentreibstoffe genutzt werden. Dadurch könnte der Mond langfristig zu einem logistischen Knotenpunkt für Reisen in weiter entfernte Regionen des Sonnensystems werden.

Zu den Entwicklungen, die er selbst noch erleben möchte, gehört zunächst einmal eine Mondbasis. Da Standorte an den Mondpolen oft kein Sonnenlicht erhalten,

könnten kleine Reaktoren dort eine zuverlässige Energieversorgung gewährleisten. Die Chancen dafür stehen gut, ist ein solches NASA-Projekt doch bereits weit fortgeschritten. Noch stärker hofft er auf eine tatsächlich durchgeführte bemannte oder robotische Mission mit nuklearem Antrieb – nicht nur zu Demonstrationszwecken, sondern «in echt». Eine solche Mission würde zeigen, dass eine funktionierende Reaktorauslegung und ein Antriebskonzept vorhanden sind und weitere Anwendungen möglich werden. Für Chappuis wäre dies der Beginn einer «Revolution in der Raumfahrt».

Für Europa sieht Chappuis Investitionen in nukleare Raumfahrtstechnologien auch als eine Frage der technologischen Souveränität. Sein Labor am PSI hat die Initiative Epsilon ins Leben gerufen, deren Ziel es ist, europäische Open-Source-Modelle für nukleare Raumfahrtsysteme zu entwickeln und damit die Abhängigkeit von Software, die proprietären oder exportkontrollbezogenen Anforderungen unterliegt, zu reduzieren. Chappuis' Dissertation ist Teil dieser Initiative.

(N.E. nach Interview mit Alexandre Chappuis)



Alexandre Chappuis promoviert derzeit an der ETH Zürich und forscht am Paul Scherrer Institut (PSI) zu nuklearthermischen Raketenantrieben mit Ammoniak. Er besitzt einen Master of Science in Mechanical Engineering der EPFL, der ETH Lausanne. Dort beschäftigte er sich als Mitglied des EPFL Rocket Teams intensiv mit Raketenantrieben. Es folgte ein Austauschjahr an der Kungliga Tekniska högskolan (KTH) in Schweden, wo er Kurse in Raketenantrieb, Strömungsmechanik und Wärmemanagement besuchte. Seine Masterarbeit absolvierte er im Rahmen eines Praktikums bei der European Space Agency (ESA) im Future Launchers Preparatory Programme (FLPP). Daneben nahm er mit dem EPFL Rocket Team mehrmals an der European Rocketry Challenge (EuRoC), einem europäischen Raketenwettbewerb für Hochschulteams, teil. 2021 gewann das Team die Gesamtwertung des Wettbewerbs.

Interview mit Alexandre Chappuis

Nukleare Raumfahrtantriebe gelten als Schlüsseltechnologie für weit entfernte Missionen. Was können sie leisten, und worin unterscheiden sich nuklearthermische und nuklearelektrische Antriebe?

Der Antrieb eines Raumfahrzeugs beruht auf der Impulserhaltung: Um zu beschleunigen, stösst es Materie in die entgegengesetzte Richtung aus. Je höher die Ausströmgeschwindigkeit ist, desto weniger Treibstoff wird für dieselbe Geschwindigkeitsänderung benötigt. Nukleare Antriebe ermöglichen wesentlich höhere Ausströmgeschwindigkeiten als chemische. Davon profitieren vor allem Missionen, die grosse Geschwindigkeitsänderungen erfordern.

Ein nuklearthermischer Antrieb erhitzt den Treibstoff und stösst ihn durch eine Düse aus. Ein nuklearelektrischer Antrieb erzeugt mit einem kleinen Reaktor Strom für elektrische Triebwerke wie etwa Ionentriebwerke. Diese erreichen sehr hohe Ausströmgeschwindigkeiten, liefern jedoch nur geringen Schub. Sie eignen sich deshalb eher für Missionen, bei denen Zeit gegen Effizienz eingetauscht werden kann. Nuklearthermische Antriebe sind eher für Missionen geeignet, bei denen hoher Schub und Geschwindigkeit entscheidend sind. Die Wahl muss jedoch für jede Mission einzeln getroffen werden.



(Foto: Nuklearforum Schweiz)

Welche Komponenten und Randbedingungen sind technisch besonders anspruchsvoll?

Die grösste Herausforderung ist ein Kernbrennstoff, der den extremen Bedingungen im Reaktorkern standhält. Er muss Temperaturen von mehr als 2700 Kelvin, chemisch aggressivem Wasserstoff und dem Hochfahren der Leistung innerhalb von weniger als einer Minute widerstehen. Der Brennstoff muss dabei dauerhaft heisser sein als das Gas, das er erhitzt. Solche Bedingungen hat es bei einem Kernreaktor bisher noch nie gegeben.

Anspruchsvoll sind auch die Düse unmittelbar neben dem heissen Reaktorkern und die langfristige Lagerung von Wasserstoff im Weltraum.

Ihre Doktorarbeit untersucht Ammoniak als alternativen Treibstoff. Weshalb haben Sie sich dafür entschieden?

Nuklearthermische Antriebe wurden meist für Marsmissionen mit Wasserstoff entwickelt. Die Programme wurden jedoch wiederholt eingestellt, meist sobald die entsprechenden Marsmissionen infrage gestellt wurden. Es entstand ein Henne-Ei-Problem: Es braucht konkrete Missionen, um die Entwicklung der Technologie zu rechtfertigen. Ist die Technologie jedoch einmal entwickelt, ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten.

Angesichts der weltweiten Ambitionen im Zusammenhang mit dem Mond schlug ich dem Labor deshalb vor, ein nukleares Triebwerk für Mondmissionen zu untersuchen. Ammoniak kam mir rasch in den Sinn, weil es sich im Weltraum wesentlich einfacher lagern lässt als flüssiger Wasserstoff. Es ist ungefähr zehnmal dichter und kann bei einer Temperatur gelagert werden, die nahe am passiven thermischen Gleichgewicht eines Tanks im Weltraum liegt. Flüssiger Wasserstoff benötigt dagegen eine aktive kryogene Kühlung auf ungefähr 20 Kelvin.

Die Ausströmgeschwindigkeit von Ammoniak ist etwa halb so hoch wie diejenige von Wasserstoff, bleibt aber mit den besten chemischen Treibstoffen vergleichbar. Ammoniak ist damit ein Kompromiss: Man verzichtet auf einen Teil der Leistungsfähigkeit und gewinnt eine deutliche Vereinfachung bei der Lagerung. Meine Berechnungen zeigen, dass Ammoniak wirtschaftlich tragfähig sein und einen leichter zugänglichen Zwischenschritt zu

einem nuklearthermischen Wasserstofftriebwerk darstellen könnten. Zudem lässt sich Ammoniak im Orbit leichter nachfüllen als Wasserstoff.

Ihre Arbeit beruht stark auf Simulationen. Was lässt sich modellieren, und wo sind reale Tests erforderlich?

Systemcodes und multiphysikalische Modelle können Neutronenphysik, chemische Reaktionen und Thermohydraulik miteinander koppeln. Auch Strahlenschäden und thermische Spannungen lassen sich teilweise modellieren. Experimentell lassen sich die thermischen und chemischen Bedingungen im Reaktorkern mithilfe von Induktionserwärmung nachbilden, ohne dass Kritikalität erreicht wird.

Nicht vollständig modellieren oder am Boden testen lässt sich das integrierte System unter realen nuklearen Bedingungen. Neutronenphysik, tatsächliche Leistung und schnelle Leistungsänderungen wirken gleichzeitig auf den Brennstoff ein. Dieses gekoppelte Gesamtsystem kann nur durch eine Demonstration im Flug validiert werden.

Welche Sicherheitsfragen stehen beim Start, während des Betriebs und am Ende der Mission im Vordergrund?

Beim Start muss gewährleistet sein, dass der Reaktor auch bei einem Unfall unterkritisch bleibt – selbst wenn

er in den Ozean stürzt und von Wasser umgeben ist. Beim Start wird ausschliesslich frisches Uran als Brennstoff verwendet. Dieses ist nahezu ungefährlich, solange der Reaktor noch nie kritisch gefahren worden ist. Eine übliche Lösung, um eine unbeabsichtigte Kritikalität zu verhindern, sind Absorberdrähte, die entfernt werden, sobald sich der Reaktor im Orbit befindet.

Der Reaktor muss in einer solchen Höhe betrieben werden, dass die Zeit bis zu einem möglichen Wiedereintritt länger ist als die Zeit, die die Spaltprodukte benötigen, um ungefährlich zu werden. Am Missionsende kann das Raumfahrzeug in eine hohe, wenig genutzte Umlaufbahn gebracht oder möglicherweise zur Sonne geschickt werden. Die Sicherheitsstandards an Bord hängen zudem davon ab, ob das Raumfahrzeug Menschen oder lediglich Fracht transportiert. Die entsprechenden Standards sind heute jedoch noch nicht definiert. (N.E.)

In einem Videointerview erklärt Alexandre Chappuis die Funktionsweise von Nuklearantrieben und erzählt mehr über den Wettlauf zum Mars.



Hualong One: der Reaktor hinter Chinas Kernenergie-Offensive

China baut Kernkraftwerke innerhalb von rund fünf bis sechs Jahren zu niedrigen Kosten. Die World Nuclear Association lieferte die Hintergrundinformationen dazu: Die Erfolgsstrategie umfasst eine kluge Langfristplanung und ein gross angelegtes Bauprogramm mit zahlreichen Einheiten des Typs Hualong One.

China baut Hualong-One-Einheiten oft innerhalb von rund fünf bis sechs Jahren. Das wird im Westen häufig mit Standardisierung erklärt. François Morin, Senior Advisor China bei der World Nuclear Association (WNA), erklärt auf Nachfrage des Nuklearforums jedoch: Der Hualong One ist kein vollständig einheitlicher Reaktortyp, sondern besteht bis heute aus zwei unterschiedlichen Auslegungen. Neben der Serienfertigung und dem Flottenansatz unterstreicht Morin auch die Bedeutung der Finanzierungsbedingungen. Besonders niedrige Kapitalkosten ermöglichen es, in der Lieferkette frühzeitig Bestände an Ausrüstung aufzubauen und dadurch die Montagezeiten zu verkürzen. «Just-in-case» ersetzt «Just-in-time».

Die ersten Hualong-One-Einheiten

Die kurzen Bauzeiten chinesischer Hualong-One-Einheiten werden im Westen oft mit Standardisierung erklärt. Morin hält diese Erklärung für zu einfach: Es gebe zwar einen Lerneffekt, dieser sei aber begrenzt. Ende November 2020 wurde Fuqing-5 von CNNC als erste Hualong-One-Einheit Chinas nach knapp 67 Monaten Bauzeit in Betrieb genommen. Danach folgten mit Zhangzhou-1, dem CNNC-Referenzreaktor für den stärker modularisierten Bau, und Zhangzhou-2 zwei weitere Einheiten derselben Linie. Zhangzhou-1 war rund 4,5 Monate schneller fertig als Fuqing-5; Zhangzhou-2 benötigte danach aber wieder fast zwei Monate länger als Zhangzhou-1. Das zeigt laut Morin, dass sich Schweissarbei-



Am Standort Sanao, an der Ostküste Chinas, sollen insgesamt sechs Druckwassereinheiten des Typs Hualong One (HPR1000) gebaut werden. Sanao-1 hat bereits im April 2026 den kommerziellen Betrieb aufgenommen. Bei Sanao-2 wurde der erste Beton im Dezember 2021 gegossen und soll der Betriebsbeginn 2027 erfolgen. (Foto: CGN via www.sasac.gov.cn)

ten, Prüfungen sowie Funktions- und Sicherheitstests nicht beliebig verkürzen lassen und die Bauzeit eine Untergrenze erreicht. Auch bei den Investitionskosten pro installiertem Kilowatt Leistung zeigen sich bei diesen ersten Serienblöcken offenbar keine grossen Fortschritte; sie liegen weiterhin in der Grössenordnung von rund 2300 USD/kW.

Es gibt Unterschiede bei den Hualong-One-Einheiten

Der Hualong One entstand aus jahrzehntelanger Übernahme, Lokalisierung und Weiterentwicklung ausländischer Technik. Bei den einzelnen Einheiten gibt es jedoch Unterschiede bei Auslegung, Betreibern, Engineering-Gesellschaften und Lieferketten. Beide Auslegungen verfügen über drei Primärkreislauf-Schleifen (Loops) und kombinieren aktive mit passiven Sicherheitssystemen. Die französisch inspirierte CGN-Auslegung besitzt jedoch drei vollständig redundante Sicherheitsstränge und ist dadurch aufwendiger als die CNNC-Auslegung mit zwei aktiven Sicherheitssträngen und ergänzenden passiven Systemen. Dies zeigte sich bei den ersten Blöcken: Fuqing-5 in CNNC-Auslegung ging 2020 nach knapp 67 Monaten Bauzeit in Betrieb, Fangchenggang-3 in CGN-Auslegung Anfang 2023 nach knapp 85 Monaten. Dieser Unterschied dürfte sich bei den neuesten Bauprojekten jedoch deutlich verringern.

Morin zeigt auf, wie es zu den unterschiedlichen Auslegungen kam: Ausgangspunkt war der unter französischer Lizenz gebaute M310-Reaktor mit drei Loops und rund 900 MW_e. Das erste M310-Projekt wurde 1987 in Daya Bay nahe Hongkong gestartet. Aus der Übernahme und Lokalisierung dieser Technologie entstanden bis 2019 insgesamt 32 Reaktoren der M310-, CPR-1000- und ACPR-1000-Linie. Sie machen mehr als die Hälfte der gegenwärtig in China betriebenen Kernkraftwerksblöcke aus. Die meisten davon gingen auf CGN zurück.

CNNC hingegen hatte ab 2011 mit dem ACP1000 eine eigene Auslegung entwickelt, die nicht mehr unter die Framatome- und Westinghouse-Lizenzrechte der älteren M310/CPR-1000-Linie fiel. Der Hauptunterschied zum CPR-1000 von CGN lag im Reaktorkern mit 177 statt 157 Brennelementen sowie einer aktiven Brennstofflänge von 14 Fuss (entspricht 4,3 m) statt 12 Fuss (3,66 m).

So konnte CNNC unter Beibehaltung der thermischen Sicherheitsmargen die Leistung auf 1150 MW_e erhöhen, ohne das französische 4-Loop-Modell N4 zu kopieren oder auf eine andere, teurere 4-Loop-Auslegung umsteigen zu müssen. Unter Verringerung dieser Marge, aber ergänzt durch weitere Sicherheitssysteme, entwickelte CGN den CPR-1000 weiter und baute ab 2013 je zwei

Chinas Kernkraftwerkspark

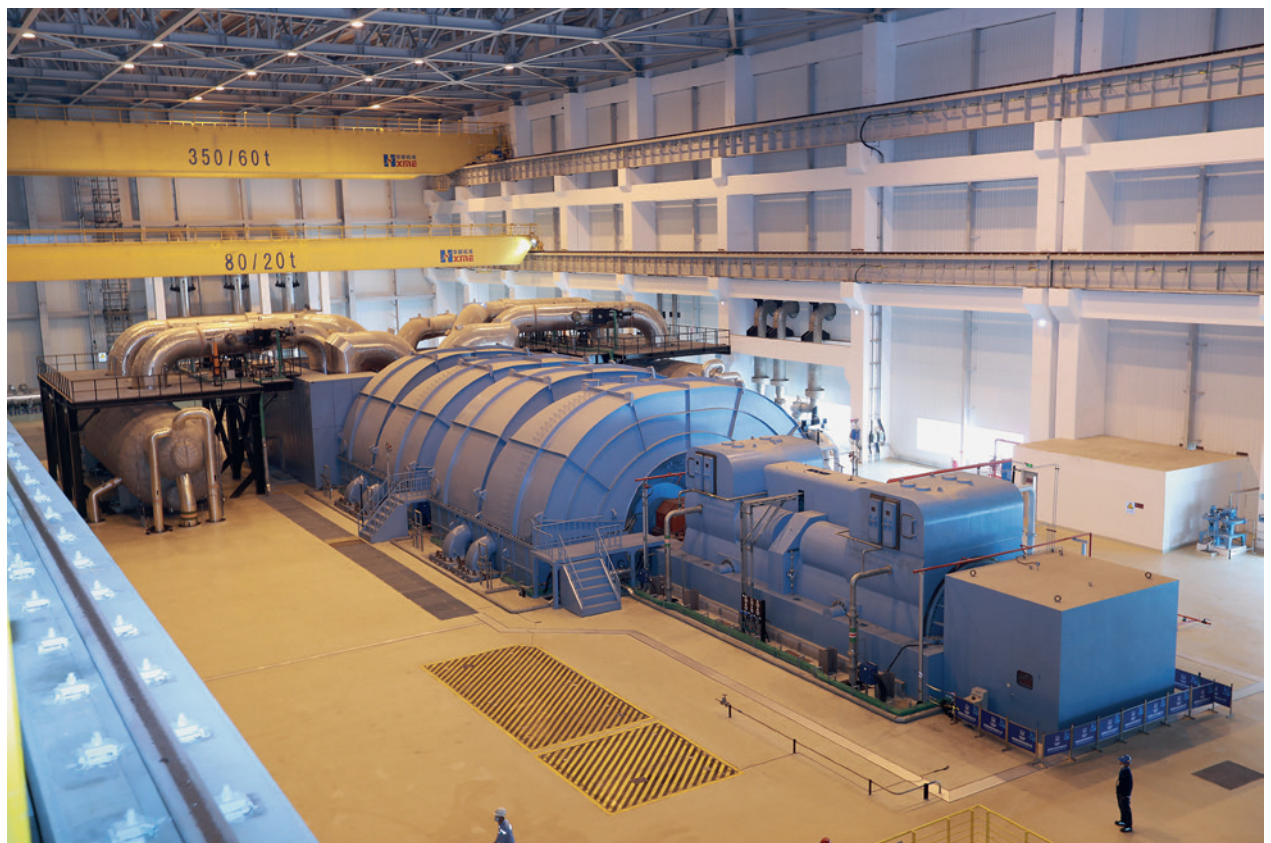
In China sind 60 Kernreaktoren in Betrieb und 37 in Bau. Der Kernkraftwerkspark ist technologisch sehr heterogen. Er umfasst den chinesischen Hualong One (HPR1000), russische WWER-1000, europäische EPR, kanadische Candu-6 sowie amerikanische AP1000 und daraus entwickelte chinesische CAP1400. Hinzu kommen ältere chinesische und chinesisch lokalisierte Druckwasserreaktorlinien wie CNP-300, CNP-600, CNP-1000, M310, CPR-1000 und ACPR-1000. Chinesisch lokalisiert bedeutet, dass ursprünglich ausländische Reaktortechnik durch Technologietransfer zunehmend mit chinesischen Komponenten, Herstellern und Lieferketten umgesetzt und teilweise weiterentwickelt wurde. Die Kernkraftwerksprojekte werden vor allem von vier staatlichen Unternehmensgruppen getragen: China National Nuclear Corporation (CNNC), China General Nuclear (CGN), State Power Investment Corporation (SPIC) und Huaneng. Vom Hualong One, der im Neubauprogramm eine führende Rolle spielt, stehen fünf mit der CGN-Auslegung (Sannao-1, Taipingling-1 und -2 sowie Fangchenggang-3 und -4) und vier mit der CNNC-Auslegung (Fuqing-5 und -6 sowie Zhangzhou-1 und -2) in Betrieb sowie insgesamt 18 Einheiten in Bau. Diese Vielfalt spiegelt Chinas Weg wider: Durch internationale Kooperation, Technologietransfer, Lokalisierung und praktische Baulerfahrung baute China schrittweise eine umfassende eigene industrielle Kompetenz auf. (Stand Anfang Juli 2026)

Einheiten des leistungsstärkeren ACPR-1000 an den Standorten Yangjiang und Hongyanhe. Der ACPR-1000 besitzt drei Loops, 157 Brennelemente und eine aktive Brennstofflänge von 14 Fuss. Eine angestrebte Exportgenehmigung dafür wurde aber nicht erteilt.

Der chinesische Staat gab 2012 vor, die konkurrierenden 1000-MW_e-Auslegungen von CNNC und CGN für Export und Standardisierung zu einem gemeinsamen nationalen Reaktorkonzept zusammenzuführen. Daraus entstand 2014 der Hualong One. CNNC überführte die ursprünglich als ACP1000 vorgesehenen Blöcke Fuqing-5 und -6 in das Hualong-One-Programm. CGN ging 2015/16 in Fangchenggang bei den Blöcken 3 und 4 des Typs Hualong One zu einem grösseren Reaktorkern mit 177 Brennelementen und 14-Fuss-Brennstofflänge über. Standardisiert wurde bei den CGN- und CNNC-Auslegungen des Hualong One somit vor allem der Reaktorkern.

Bei einzelnen sehr schweren, geschmiedeten Komponenten, etwa beim Reaktordruckbehälter, gab es zwar bereits eine starke Bündelung der Fertigung. Die übrige Anlagenauslegung blieb jedoch CGN-spezifisch, ebenso Lieferkette, digitale Leittechnik, Pumpensysteme und weitere zentrale Komponenten. Deshalb gibt es bis heute zwei Hualong-One-Auslegungen. «Von einer echten Annäherung kann – abgesehen vom Reaktorkern – kaum die Rede sein, ausser beim Marketinglabel», kommentiert Morin.

Wie konnte China gegenüber vielen westlichen Neubauprojekten dennoch kürzere Bauzeiten erzielen? Ein Faktor war das allgemeine Bauprinzip des Hualong One, das bei CGN und CNNC ähnlich ist: Grosse vorgefertigte Baugruppen werden vor dem Schliessen der Reaktorkuppel mit leistungsstarken Kränen von oben eingesetzt. Der Stahl-Liner des inneren Containments wird in kreis-



Blick in die Turbinenhalle des Kernkraftwerks Fuqing-5. Die Kernkraftwerkseinheit erreichte im Oktober 2020 als weltweit erste Hualong-One-Einheit erste Kritikalität und wurde im November 2020 ans Stromnetz angeschlossen. (Foto: CNNC via www.sasac.gov.cn)

förmigen Abschnitten vorgefertigt und zu Modulen von rund 150 Tonnen zusammengebaut. Zahlreiche weitere Baugruppen werden ebenfalls werkseitig vorgefertigt; auch das 3D-Modellierungssystem für den Bau ist dasselbe. Entscheidend war damit nicht nur die Reaktorauslegung selbst, sondern die Verbindung von Vorfertigung, Modulmontage, digitaler Planung und kontinuierlichem Serienbau.

Der weiterentwickelte Hualong One 2.0

Eine deutlich verkürzte Bauzeit und tiefere Kosten erwartet Morin erst mit der Weiterentwicklung zum Hualong One 2.0. Die Umstellung auf diese neue Variante wurde 2024/25 eingeleitet und betrifft nun alle neu bewilligten Hualong-One-Neubauprojekte. Die Blöcke Jinqimen-3 und -4 von CNNC sowie Taipingling-5 und -6 von CGN wurden als Demonstrationsprojekte und Referenzanlagen für den Hualong One 2.0 bestimmt. Der Schlüssel liegt in einer konsequenteren Modularisierung mit Vorfertigung von Grossmodulen, die auf der Baustelle nur noch eingesetzt werden müssen, was dort erheblich Montagezeit einspart – insbesondere bei den Schweißarbeiten. Solche Grossmodule wie die stählerne Containment-Auskleidung (Stahl-Liner) sowie Kühl- und Lüftungssysteme des Containments können bis zu 320 Tonnen wiegen. Dadurch werden grössere Hebekapazitäten auf der Baustelle benötigt. Chinesische Fachquellen nennen darüber hinaus eine kompaktere nukleare Insel, eine modellbasierte digitale Planung und die Simulation komplexer Bauabläufe am digitalen Zwilling als weitere Hebel, um Vor-Ort-Arbeiten zu reduzieren und die Bauausführung besser vorzubereiten. Langfristig sollen Bauzeiten von etwa 48 Monaten bei Kosten von rund 2000 USD/kW erreicht werden.

Auch beim Hualong One 2.0 bleiben gewisse Unterschiede bei den CNNC- und CGN-Auslegungen bestehen, etwa bei Sicherheitssträngen und Leittechnik. Bestimmte Ausrüstungskomponenten wie Hilfssysteme, Lüftungskanäle, Rohrhalterungen und Gehäuse für elektronische Sensoren sollen jedoch weitgehend standardisiert werden. Damit soll die bereits bei schweren Schmiedeteilen erkennbare Bündelung ausgeweitet werden und die Lieferkette soll verstärkt Komponenten für beide Auslegungen liefern können. Laut Morin war dieser Schritt nicht einfach und erforderte staatliches Eingreifen.



Auf der Fachmesse World Nuclear Exhibition in Paris präsentierte CGN im November 2025 den Hualong One anhand eines Modells und zahlreicher Informationstafeln. (Foto: Nuklearforum Schweiz)

Vom Hualong One zur Serie

Die beiden weiterhin unterschiedlichen Hualong-One-Auslegungen von CNNC und CGN zeigen, dass vollständige Standardisierung keine zwingende Voraussetzung für kurze Bauzeiten und niedrige Kosten ist. Entscheidend ist vielmehr der Flottenansatz, der es erlaubt, technische Verbesserungen, Bau Erfahrung und eingespielte Lieferketten von einem Projekt auf die nächsten Projekte zu übertragen. (B.G. nach einem Interview mit François Morin)

Ausblick

Der Zusammenhang zwischen Flottenansatz, Bauzeiten und Kosten ist Thema der nächsten «Bulletin»-Ausgabe.

Nuward-SMR: ein SMR aus Europa, für Europa

Mit dem Nuward-SMR entwickelt Frankreich einen kleinen, modularen Reaktor, der sich gezielt am europäischen Markt orientiert. Nach einer strategischen Neuausrichtung setzt das Projekt auf bewährte Technologie und einen stärkeren Fokus auf industrielle Umsetzbarkeit und regulatorische Anforderungen, mit dem Ziel, ab den 2030er-Jahren einen wettbewerbsfähigen Beitrag zur CO₂-armen Energieversorgung leisten zu können.

Bei den kleinen, modularen Reaktoren (SMRs) gibt es gemäss SMR-Dashboard (Stand 23.4.2026) der Nuclear Energy Agency (NEA) zurzeit weltweit 129 Auslegungen, an denen gearbeitet wird. In Europa sind speziell zwei Projekte bereits relativ fortgeschritten, das britische Rolls-Royce-Projekt (s. Bulletin 1/2026) und das Nuward-Projekt. Der Nuward-SMR soll bis Mitte 2026 zur Konzeptreife gelangen und ab den 2030er-Jahren ans Netz gehen.

Beim Nuward-SMR des gleichnamigen Reaktorentwicklers handelt es sich um einen Druckwasser-SMR der Generation III+. Er ist für den Wärme-Kraft-Kopplungsbe-

trieb (WKK) ausgestattet, das heisst, er kann je nach Bedarf entweder ausschliesslich Strom oder gleichzeitig Strom und Wärme liefern. Damit eignet er sich nicht nur als Ersatz für Kohle-, Öl- und Gaskraftwerke, sondern auch für neue energieintensive Anwendungen – von Rechenzentren über Wasserstoffproduktion und Fernwärme bis hin zur Meerwasserentsalzung. Der Nuward-SMR verfügt über eine thermische Gesamtleistung von rund 1'150 MW_{th}. Bei rein elektrischem Betrieb liefert er eine Leistung von bis zu 400 MW_e. Im Wärme-Kraft-Kopplungsbetrieb wird die erzeugte Energie je nach Bedarf zwischen Strom- und Wärmeerzeugung aufgeteilt. So ergibt sich bei einem WKK-Anteil von rund 50% eine



Ein gemeinsamer europäischer regulatorischer Ansatz soll die Einführung und Vermarktung des Nuward-SMR fördern. (Foto: Nuward)

Kombination aus etwa 190 MW_e elektrischer Leistung und rund 575 MW_{th} nutzbarer Wärme. Wie andere SMRs soll auch der modular aufgebaute Nuward möglichst einfach fabrikbasiert in Serie gefertigt werden können. Dies soll zu einer höheren Wettbewerbsfähigkeit und kürzeren Bauzeiten des kleinen Kernkraftwerks beitragen.

Die französische Reaktorentwicklerin Nuward ist eine Tochtergesellschaft des staatlichen Energieversorgers Électricité de France (EDF). EDF betreibt weltweit 57 Kernkraftwerkseinheiten in Frankreich und 9 im Vereinigten Königreich. Das Unternehmen Nuward wurde 2023 gegründet, um sich der Entwicklung seines kleinen, modularen Reaktors zu widmen, nachdem der französische Präsident Emmanuel Macron 2022 eine «grosse Ausweitung der Kernenergie in den kommenden Jahrzehnten» angekündigt hatte. Seine Unterstützung bekräftigte er im März 2026 am Nuclear Energy Summit in Paris: «Kleine modulare Reaktoren stellen für Europa eine Chance dar, neue Ansätze zu entwickeln und zu erproben. [...] Die Europäer müssen im Wettbewerb bleiben. Auf nationaler Ebene unterstützen wir diese Entwicklungen voll und ganz, und auch unsere grossen Industrieakteure stehen dahinter [...] – einschliesslich Projekten wie Nuward, das an der Spitze unserer Ambitionen steht.»

Ein Reaktor auf bewährter Technologie anstelle von zwei Neuauslegungen

Ursprünglich hatte Nuward eine Grundauslegung mit zwei einzelnen 170-MW-Reaktoren geplant gehabt. Im Juli 2024 legte die EDF-Tochter jedoch einen Entwicklungsstopp ein und kündigte einen Strategiewechsel an: Statt einer Neuentwicklung der Reaktorauslegung sollen nun bestehende, bewährte Technologiebausteine verwendet werden. Dieser Schritt erfolgte gemäss Nuward auch als Reaktion auf Rückmeldungen potenzieller europäischer Kunden.

Anfang Januar 2025 wurden die Entwicklungsarbeiten wieder aufgenommen. «EDF hat die Entwicklung einer überarbeiteten Version ihres SMR wieder aufgenommen und stützt sich dabei auf bewährte und bekannte technologische Lösungen, die es ermöglichen, die Marktanforderungen ohne Risiko technischer Nichtrealisierbarkeit zu erfüllen und eine sichere sowie zügige Entwicklung zu gewährleisten», erklärt die Pressestelle auf Anfrage

des «Bulletins». In den letzten Monaten wurden entscheidende Studien durchgeführt, um die SMR-Strategie zu verfeinern und an den Erwartungen von Versorgungsunternehmen und Industrie auszurichten.

Das Nuward-Projekt wurde ursprünglich von einem Industriekonsortium aus EDF, dem Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), Naval Group, TechnicAtome sowie später Framatome und Tractebel entwickelt. Im Zuge der Neuausrichtung im Jahr 2024 hat sich diese Struktur verändert: Heute wird der Nuward-SMR unter der Führung von EDF beziehungsweise ihrer Tochtergesellschaft Nuward gemeinsam mit Industriepartnern weiterentwickelt. Ende Juni 2026 konkretisierten EDF und Nuward die europäische Ausrichtung des Projekts mit einer industriellen Absichtserklärung, die sie gemeinsam mit acht italienischen Unternehmen unterzeichneten. Die Erklärung baut auf bestehenden Vereinbarungen mit französischen, italienischen und anderen europäischen Industriepartnern auf. Sie soll ein robustes europäisches Nuklear- und Lieferkettenökosystem für die Einführung des Nuward-SMR unterstützen.

Aus Europa, für Europa

Ziel ist es, den Nuward-SMR in mehreren Ländern einzusetzen. Nuward will nach eigener Aussage «zum ersten in Europa entwickelten SMR werden – konzipiert von Europa, für Europa». Im Fokus steht dabei klar der europäische Markt, wo insbesondere durch energieintensive Anwendungen wie Rechenzentren und Industriecluster eine steigende Nachfrage nach CO₂-armer grundlastfähiger Energie besteht.

Um die Voraussetzungen für eine beschleunigte Zulassung zu schaffen, wird die Auslegung gemeinsam von mehreren europäischen Nuklearaufsichtsbehörden in einem Joint Early Review geprüft. Diese Frühprüfung erfolgt auf freiwilliger Basis ausserhalb formeller Genehmigungsverfahren und ist in drei Phasen gegliedert (s. Kasten 17). Seit Januar 2026 läuft Phase 3. Die Ergebnisse werden bis Ende 2026 erwartet. Nach einem ersten technischen Treffen im März fand vom 23. bis 25. Juni 2026 das zweite technische Treffen der Phase 3 statt. Dabei behandelten Nuward und die acht beteiligten europäischen Aufsichtsbehörden unter anderem den Ansatz zum Ausschluss grosser Rohrleitungs-

brüche, die sicherheitstechnische Klassierung und den Umgang mit einem Ausfall der externen Stromversorgung. Nuward integriert die frühen Rückmeldungen der Behörden bereits in die Auslegung; eine Abschlussbesprechung der Phase 3 ist für November 2026 vorgesehen. Beteiligt an der Frühprüfung sind Behörden aus Frankreich, Tschechien, Finnland, Polen, Schweden, Belgien und den Niederlanden; Italien nimmt ab Phase 3 als Beobachter teil.

Die Zusammenarbeit der Nuklearaufsichtsbehörden im Rahmen des Joint Early Review soll den Informationsaustausch verbessern und dabei helfen, Unterschiede in den nationalen Sicherheitsanforderungen und Genehmigungsverfahren frühzeitig zu erkennen und deren Harmonisierung zu erleichtern. Das Hauptziel sei, «eine standardisierte Reaktorauslegung zu entwickeln, die in verschiedenen Kontexten geeignet und zulassungsfähig» sei. Gleichzeitig sei es weder wünschenswert noch möglich, alle länderspezifischen Anforderungen in diese Standardauslegung aufzunehmen, sondern «relevante und anpassungsfähige Anforderungen» zu berücksichtigen. Die koordinierte europäische Vorgehensweise soll dazu beitragen, die Einführung von SMR-Technologie in Europa zu beschleunigen.

In diesen Kontext fügt sich auch die industriepolitische Zusammenarbeit auf EU-Ebene ein: Nuward ist Teil der 2024 gegründeten European Industrial Alliance on SMRs, die darauf abzielt, Entwicklung, Demonstration und Einsatz kleiner modularer Reaktoren in Europa bis in die frühen 2030er-Jahre zu beschleunigen.

Chancen für die französische Lieferkette?

Nuward nutzt Synergien mit bestehenden Kernkraftprogrammen und greift auf die etablierte Lieferkette von EDF zurück, um Kosten zu optimieren und diese durch europäische Partnerschaften zu erweitern. Dieser Ansatz kann als Teil einer umfassenderen Strategie verstanden werden, die industrielle Realisierbarkeit zu erhöhen. So können bestehende nukleare Wertschöpfungsketten genutzt werden. Beispielsweise soll der Primärkreislauf für die erste Anlage des Typs Nuward – eine sogenannte FOAK-Anlage (First-of-a-Kind) – in bestehenden Fertigungsanlagen ohne zusätzliche Investitionen hergestellt werden.

Der Nuward-SMR zeichnet sich laut Nuward durch folgende Merkmale aus:

- ein einfaches, modulares und vorgefertigtes Produkt, bei dem 60% der Arbeiten, die üblicherweise vor Ort erfolgen, in die Fabrik verlagert wurden
- eine Lieferzeit von rund vier Jahren (48 Monate)
- eine Leistung von bis zu 400 MW_e in einem vollständig elektrischen Szenario oder bis zu 575 MW_{th} und 190 MW_e in einem Szenario mit bis zu 50% Kraft-Wärme-Kopplung
- die Bereitstellung einer kohlenstoffarmen, wettbewerbsfähigen und stabilen Strom- und Wärmeversorgung
- eine Lösung für die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen von Industrieclustern und energieintensiven Anwendungen
- einen kontrollierten Brennstoffkreislauf mit Wiederverwertung von 96% des ausgedienten Brennstoffs und einer Reduktion des Bedarfs an Natururan um 25%

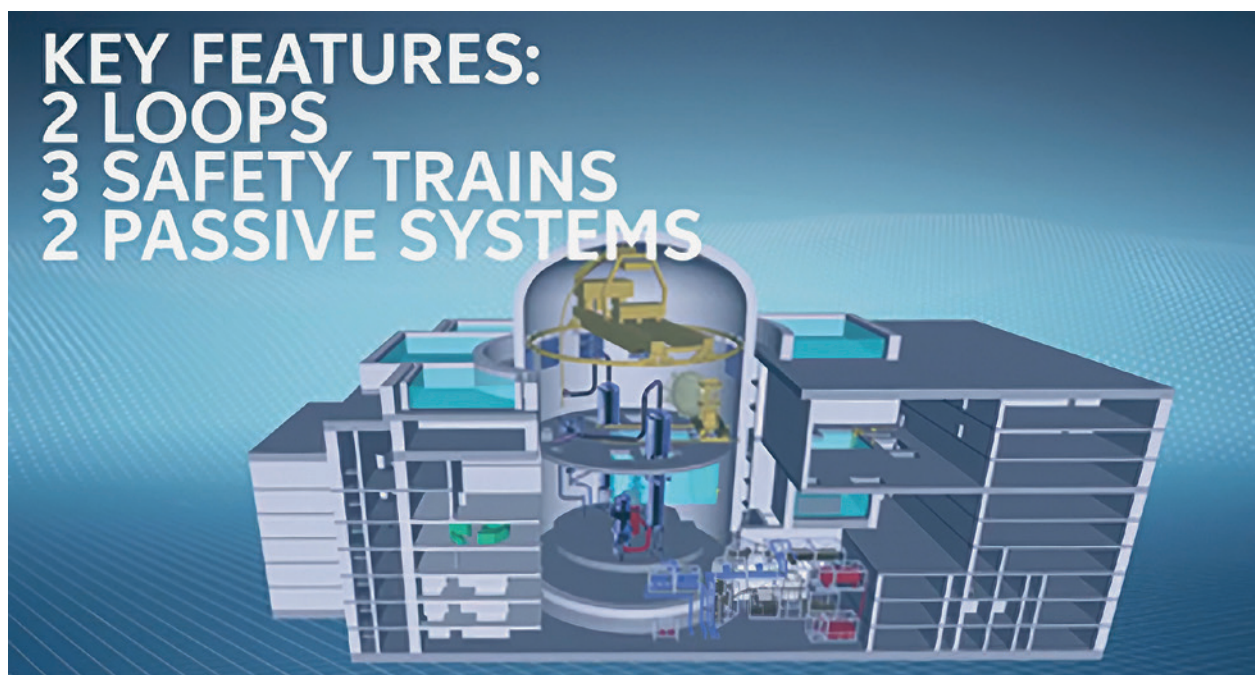
Dieser Ansatz zielt darauf ab, die Fertigung zu standardisieren und zu skalieren, um die Erzeugungskosten auf ein wettbewerbsfähiges Niveau zu senken. Voraussetzung ist, dass der SMR sowohl Strom als auch Wärme zu vertretbaren Kosten liefern kann. Damit verbunden ist die Erschliessung einer breiten Palette von Einsatzmöglichkeiten. Entsprechend richtet Nuward die Auslegung auf verschiedene Einsatzmärkte aus – von Rechenzentren über industrielle Anwendungen bis hin zur Fernwärme. «Die Fähigkeit des Nuward-SMR, sowohl Strom als auch Wärme für die Industrie und urbane Fernwärme zu erzeugen, kombiniert mit dem Wachstum neuer Segmente wie Rechenzentren, ermöglicht verschiedene Konfigurationen, in denen der Reaktor zum Herzstück eines lokalen, CO₂-armen Energiesystems wird», sagt Sandro Baldi, Directeur commercial von Nuward.

Die Muttergesellschaft EDF sieht in SMRs ein wichtiges Instrument im Kampf gegen den Klimawandel. Die ehrgeizigen Dekarbonisierungsziele bis 2050 erhöhen die Nachfrage nach CO₂-armer, steuerbarer Energie und begünstigen damit die Kommerzialisierung und Serienfertigung von SMRs. Zugleich sind SMRs Teil der Strategie der EDF Group zur Erreichung ihrer eigenen Dekarbonisierungsziele. Vor diesem Hintergrund investiert EDF in SMR-Technologie und erweitert ihr Portfolio, um eine steuerbare, grundlastfähige und kohlenstoffarme Energieversorgung zu sichern. (N.E. nach schriftlichem Interview mit Nuward und diversen Quellen)

Joint Early Review

Der Joint Early Review ist eine gemeinsame Frühprüfung europäischer Aufsichtsbehörden, die es ermöglicht, regulatorische Anforderungen und Sicherheitsfragen bereits in der Auslegungsphase zu klären und so die spätere Zulassung in mehreren Ländern zu erleichtern.

Weitere Informationen: www.nuward.com und News des Nuklearforums «Nuward-SMR: Europäische Nuklearaufsichtsbehörden beginnen dritte Phase der Frühprüfung» von Januar 2026.



Blick ins Innere des Nuward-SMRs. (Foto: Nuward, Printscreen)

SMRs: vom Einzelprojekt zur Serie

Kleine, modulare Reaktoren (SMRs) liefern in China und Russland bereits Strom und Wärme. Auch die westliche Welt holt auf: In Kanada steht der erste kommerzielle SMR in Bau, während in den USA und Europa Genehmigungen und Flottenpläne vorankommen.

Small Modular Reactors (SMRs) umfassen kompakte wassergekühlte Reaktoren der Generation III+ ebenso wie fortgeschrittene Reaktoren der Generation IV mit Gas, Flüssigmetallen oder Salzschnmelzen als Kühlmittel. Als klein gelten in der Regel Reaktoren mit einer elektrischen Leistung von bis zu rund 300 MW_e pro Modul. Leistungsstärkere Konzepte wie der Rolls-Royce-SMR mit 470 bis 490 MW_e werden wegen ihrer Standardisierung, Modularität und Auslegung auf Serienfertigung dennoch dieser Kategorie zugerechnet. Das digitale Dashboard der Nuclear Energy Agency (NEA) der OECD identifizierte Ende Juli 2026 weltweit 129 Auslegungen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien und bewertete 79 davon detailliert.

SMRs sollen durch standardisierte Bauteile, Vorfertigung von Modulen und die Wiederholung derselben Auslegung (Flottenansatz) kürzere Bauzeiten und tiefere Kosten pro Einheit als bei Grossreaktoren ermöglichen.

Je nach Reaktortyp können SMRs neben Strom auch Fernwärme, Prozessdampf und Hochtemperaturwärme etwa für industrielle Prozesse oder die Wasserstoffproduktion liefern.

Betriebserfahrung in China und Russland

China und Russland verfügen bereits über mehrere Jahre Betriebserfahrung mit SMRs. Der gasgekühlte Kugelhafen-Hochtemperaturreaktor HTR-PM ging am chinesischen Standort Shidaowan im Dezember 2021 erstmals ans Netz. Seit Dezember 2023 steht die 210-MW_e-Demonstrationsanlage kommerziell in Betrieb. Zwei Reaktormodule treiben gemeinsam eine Turbine an. Als Kühlmittel dient Helium. Der störfalltolerante Triso-Brennstoff («tristructural-isotropic fuel») hält radioaktive Spaltprodukte auch bei sehr hohen Temperaturen zurück. Um die inhärente Sicherheit der Anlage zu demonstrieren, wurde 2023 die Stromversorgung beider Reaktormodule abgeschaltet. Die Nachzerfallswärme konnte anschliessend ohne strombetriebene Notkühlung auf natürlichem Weg abgeführt werden. Seit 2024 liefert die Anlage zudem Wärme an ein lokales Fernwärmenetz. Am Standort Xin'an folgt bereits die kommerzielle Umsetzung: Zwei Kraftwerksblöcke des Typs HTR-PM600 sind seit Juni beziehungsweise Dezember 2024 in Bau. Jede Einheit verbindet sechs weitgehend vom HTR-PM übernommene Reaktormodule mit einer gemeinsamen Dampfturbine und erreicht 650 MW_e brutto.

Das schwimmende Kernkraftwerk Akademik Lomonossow versorgt die abgelegene ostsibirische Hafenstadt Pewek mit Strom und Fernwärme. Es ging im Dezember 2019 ans Netz und im Mai 2020 kommerziell in Betrieb. Zwei Druckwasserreaktoren des Typs KLT-40S liefern je 35 MW_e. Ihre Technik geht auf frühere russische Atomeisbrecher zurück. Bis Mai 2026 erzeugte die Anlage mehr als 1,2 Mrd. kWh Strom. Im Juli 2026 unterzog die World Association of Nuclear Operators (Wano), die internationale Vereinigung der Kernkraftwerksbetreiber, die Anlage einem zweiwöchigen Peer Review. Rosatom erklärte danach, ihre Sicherheits- und Betriebsstandards



Das schwimmende Kernkraftwerk Akademik Lomonossow produziert zuverlässig Strom und Wärme mit zwei Reaktorblöcken, die von Atomeisbrechern abstammen. Nach einem Betriebszyklus von bis zu 3,5 Jahren wird jeweils der gesamte Reaktorkern mit frischem Brennstoff neu beladen. Erstmals erfolgte dies Ende 2023 respektive Ende 2024. (Foto: Tass via Atom Media)

entsprechen den bewährten Best Practices in Russland und weltweit. Für neue Projekte setzt Russland auf die leistungsstärkere Baureihe RITM-200, die ebenfalls von Atomeisbrechern abstammt. Der RITM-200 kommt als RITM-200S in schwimmenden Kraftwerken für das Baimskoje-Bergbauprojekt und als landgestützter RITM-200N in Jakutien und Usbekistan zum Einsatz.

Kanada bringt die Serienidee auf die Baustelle

Das derzeit am weitesten fortgeschrittene kommerzielle SMR-Bauprojekt der westlichen Welt entsteht in Darlington in der kanadischen Provinz Ontario. Neben dem bestehenden Kernkraftwerk will der Energieversorger Ontario Power Generation (OPG) vier BWRX-300 mit insgesamt 1200 MW_e errichten. Der Siedewasser-SMR stammt von GE Vernova Hitachi Nuclear Energy (GVH). Der nukleare Baustart für die erste Einheit erfolgte am 22. April 2026 mit dem Absenken der vormontierten Fundamentplatte in den rund 35 Meter tiefen Schacht des Reaktorgebäudes. Die Platte wiegt rund 950 Tonnen und hat einen Durchmesser von 37 Metern. Ihre Montage neben dem Bauplatz und das anschliessende Einsetzen veranschaulichen den modularen Bauansatz. Der erste BWRX-300 soll bis Ende 2030 ans Netz gehen.



YouTube-Video vom Einbringen der Fundamentplatte des Darlington-SMRs.

Auch in den USA ist der Einsatz des BWRX-300 vorgesehen. Der Energieversorger Tennessee Valley Authority beantragte im Frühjahr 2025 bei der Nuclear Regulatory Commission (NRC) die Baubewilligung für einen Block am Standort Clinch River in Tennessee. Inzwischen sind die sicherheitstechnische und die umweltrechtliche Prüfung weitgehend abgeschlossen; der Entscheid wird für Herbst 2026 erwartet. Die kommerzielle Inbetriebnahme könnte in den frühen 2030er-Jahren erfolgen. Der serienmässige Bau derselben Reaktorauslegung in mehreren Ländern ermöglicht es, Planungswissen, technische Unterlagen und Erkenntnisse aus den Genehmigungsverfahren weiterzugeben und gemeinsam Lieferketten aufzubauen. Davon können auch geplante europäische BWRX-300-Projekte profitieren.



Am kanadischen Kernkraftwerksstandort Darlington läuft der Bau des SMR BWRX-300. Es ist der erste Neubau eines Kernkraftwerks in Kanada seit über 30 Jahren und der erste SMR der Generation III+, der in den G7-Staaten gebaut wird. Der Screenshot zeigt das Einbringen der vormontierten Fundamentplatte in den Schacht des Reaktorgebäudes. (Foto: Screenshot aus YouTube-Video von OPG)

Fortgeschrittene Reaktoren für flexible Stromversorgung und Prozesswärme

In den USA erhielt der Reaktorentwickler TerraPower von der NRC am 9. März 2026 die Baugenehmigung für seine Natrium-Anlage in Kemmerer (Bundesstaat Wyoming). Am 23. April 2026 begann das Unternehmen mit den Bauarbeiten an den genehmigungspflichtigen Teilen der Anlage. TerraPower und die NRC bezeichnen «Natrium» daher als offiziell in Bau, obwohl der erste Beton für die Fundamentplatte des Reaktorgebäudes noch nicht gegossen wurde. Herzstück der Anlage ist ein natriumgekühlter Schneller Reaktor der Generation IV mit 345 MW_e. Ein Flüssigsalz-Energiespeichersystem kann die elektrische Abgabe bei hoher Nachfrage zeitweise auf 500 MW_e erhöhen und ermöglicht einen flexiblen Betrieb der Anlage in einem Stromnetz mit hohem Anteil volatiler Stromerzeugung. Die Fertigstellung ist für 2030 vorgesehen. Parallel dazu treibt TerraPower die Kommerzialisierung der Natrium-Technologie voran: Eine im Januar 2026 mit dem Technologiekonzern Meta geschlossene Vereinbarung unterstützt die Entwicklung von zwei Natrium-Anlagen und sichert dem Technologiekonzern Energiebezugsrechte aus bis zu sechs weiteren Einheiten. ➔

Auch Industrieunternehmen planen den Einsatz von SMRs. Am Dow-Chemiestandort Seadrift in Texas sollen vier gasgekühlte Hochtemperaturreaktoren des Typs Xe-100 von X-energy entstehen. Die Anlage Long Mott wird insgesamt 320 MW_e sowie Prozessdampf liefern und alternde Energie- und Dampfanlagen von Dow ersetzen. Der Bauantrag wurde im März 2025 eingereicht; im Mai 2026 schloss die NRC die Umweltprüfung ohne Feststellung erheblicher Auswirkungen ab. Die sicherheitstechnische Prüfung soll im November 2026 abgeschlossen werden. Erste Graftkomponenten für den Reaktorkern werden bereits gefertigt.

Im Bundesstaat Washington entwickeln der Energieversorger Energy Northwest sowie der Reaktorentwickler und Brennstoffhersteller X-energy mit Unterstützung von Amazon den SMR-Kraftwerkspark «Cascade Advanced Energy Facility». Er soll Amazon-Datenzentren mit CO₂-armem Strom versorgen. Vorgesehen sind zunächst vier, später möglicherweise bis zu zwölf Xe-100 mit zusammen 960 MW_e. Auch dieses Projekt folgt von Beginn an einem Flottenansatz.

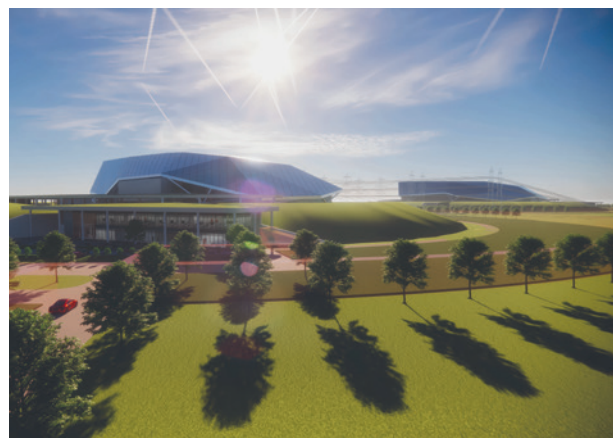


Beim Unternehmen Lointek werden die Dampferzeuger für die Natrium-Anlage von TerraPower gefertigt. Sie übertragen die Wärme vom sekundären Natriumkreislauf auf den Wasser-Dampf-Kreislauf zur Stromerzeugung. (Foto: TerraPower via LinkedIn)

Europäische Flottenpläne

In Europa stehen vor allem der britische Rolls-Royce-SMR und der amerikanisch-japanische BWRX-300 im Fokus. Die staatliche Projektorganisation Great British Energy – Nuclear (GBE-N) und der Reaktorentwickler Rolls-Royce SMR unterzeichneten im April 2026 einen Vertrag für die standortspezifische Planung und die nächsten Umsetzungsschritte von drei Einheiten am früheren Kernkraftwerksstandort Wylfa in Wales. Jeder Rolls-Royce-SMR ist gemäss der Länderseite «Nuclear Power in the United Kingdom» der World Nuclear Association (WNA) zu den geplanten Neubauprojekten in Grossbritannien auf rund 490 MW_e ausgelegt; zusammen erreichen die drei Blöcke rund 1,5 GWe. Der erste soll Mitte der 2030er-Jahre ans Netz. In ihrer Small Modular Reactor (SMR) Design Database weist die WNA allerdings einen Wert von 470 MW_e für die Bruttoleistung eines Rolls-Royce-SMR aus.

Auch Schweden setzt auf den Rolls-Royce-SMR. Die Projektgesellschaft Videberg Kraft wählte im Juni 2026 drei Einheiten für die Halbinsel Värö bei Ringhals aus; nun beginnt die Detailplanung. Ende 2026 will Rolls-Royce SMR im britischen Derby das Fertigungsentwicklungszentrum Pioneer Works eröffnen, in dem Montage-, Schweiß- und Prüfverfahren für die Projekte in Grossbritannien, Tschechien und Schweden erprobt werden sollen. In Tschechien sind mindestens sechs Rolls-



In Wales sollen am bestehenden Nuklearstandort Wylfa drei Rolls-Royce-SMR gebaut werden. Das Projekt wird von der staatlichen Great British Energy – Nuclear vorangetrieben. (Visualisierung: Rolls-Royce SMR)

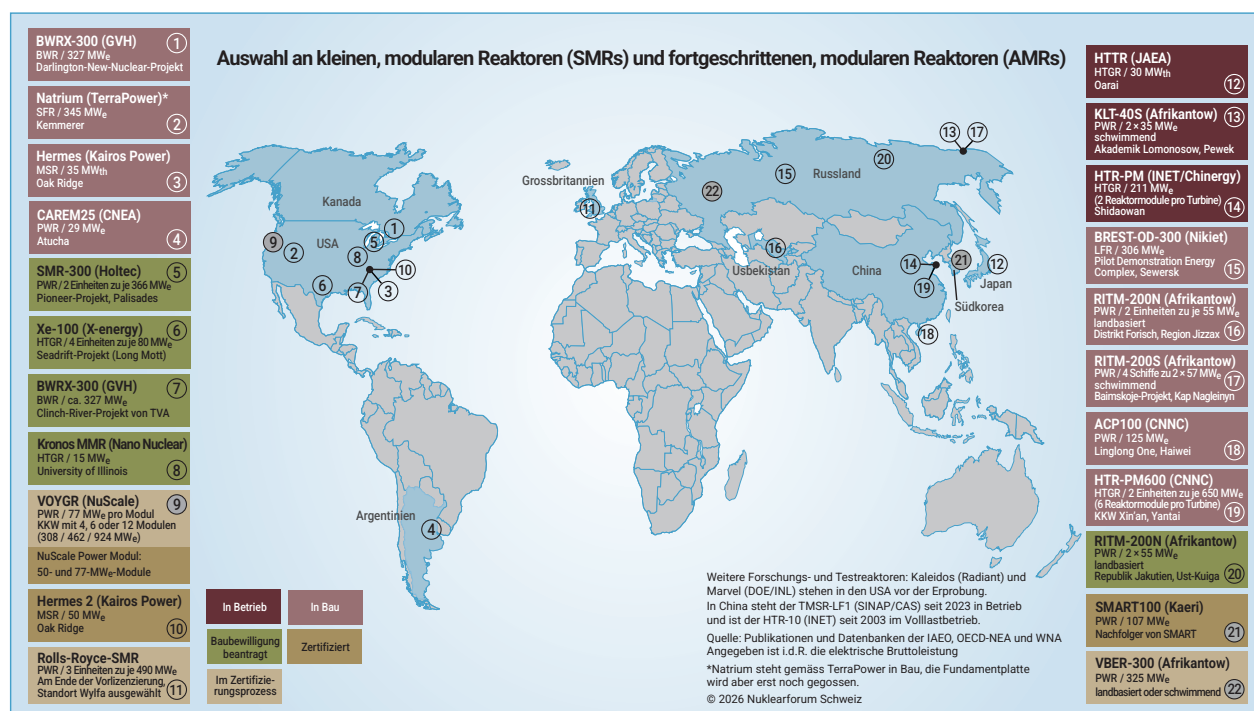
Royce-SMRs mit bis zu 3 GW Gesamtleistung an den Standorten Temelín, Tušimice und Dětmarovice vorgesehen. Der tschechische Energiekonzern ČEZ hält rund 20% der Anteile an Rolls-Royce SMR.

Besonders weit reicht der Flottenansatz in Polen: Orlen Synthos Green Energy beantragte im Juli 2026 für 14 BWRX-300 an drei Standorten staatliche Unterstützung in Form eines Differenzvertrags. Insgesamt plant das Unternehmen 26 Einheiten und den Aufbau einer polnischen SMR-Lieferkette. Auch Estland setzt auf den BWRX-300 und will zwei Einheiten errichten; die erste davon soll Ende 2035 in Betrieb gehen.

Neben Rolls-Royce SMR treibt in Europa auch die französische Entwicklerin Nuward ihr Projekt voran. Die Tochtergesellschaft des staatlichen Energieversorgers Électricité de France (EDF) will ihren gleichnamigen Nuward-SMR in den 2030er-Jahren ans Netz bringen (siehe Seite 14).

Noch kein Massenmarkt

Der Markt für SMRs ist noch nicht breit etabliert. China und Russland verfügen jedoch bereits über Betriebserfahrung, während Kanada, die USA und Europa konkrete Projekte vorantreiben und vielfach einen Flottenansatz anstreben. In den kommenden Jahren wird sich zeigen, ob sich die ersten Anlagen zu wiederholbaren Projekten mit verlässlichen Kosten und Terminen entwickeln. Entscheidend wird sein, ob Technik, Genehmigungen, Finanzierung, industrielle Fertigung und langfristig tragfähige politische Rahmenbedingungen erfolgreich zusammenspielen. (B.G. nach mehreren Quellen)



Übersicht über ausgewählte kleine, modulare Reaktoren und kleine fortgeschrittene Reaktoren. Eine grössere Darstellung der Karte ist via QR-Code oben rechts abrufbar. (Grafik: Nuklearforum Schweiz)

Über die Halbwertszeit von Volksentscheiden



Matthias Rey

Senior Manager
Kommunikation & Medien
Nuklearforum Schweiz

Ich begrüsse das Referendum gegen die Aufhebung des KKW-Neubauverbots. Selbstverständlich nicht, weil ich mit den ewiggestrigen Argumenten des Referendumskomitees einverstanden bin. Im Gegenteil, ich will und werde bei der wahrscheinlichen Abstimmung meine Stimme gegen diese Argumente in die Urne legen. Ich begrüsse das Referendum als Unterstützer unserer direkten Demokratie. Natürlich hoffe ich auf ein Ja zur Aufhebung des Technologieverbots – und bin diesbezüglich einigermaßen zuversichtlich. Damit hätte die vom Bundesrat vorgeschlagene und vom Parlament abgesegnete Gesetzesänderung die höchste demokratische Legitimation.

Ein Ja an der Urne würde zudem das in meinen Augen absurdeste Argument gegen die Aufhebung des Neubauverbots ein für alle Mal entkräften: Allein die Abstimmung über das AKW-Verbot – ja, sogar schon darüber nachzudenken – missachte den Volkswillen. «Volksentscheid zum Atomausstieg chüble?», steht prominent auf der Website des Referendumskomitees. Der Gegenvorschlag zur Blackout-Initiative wurde mitunter auch als «Umgehung des Volkswillens» oder gar als «Angriff auf die Demokratie» beschimpft.

70 Jahre Uran an der Urne

Dem sei an dieser Stelle eine Geschichtslektion entgegeng gehalten. Mit der Verfassungsabstimmung von 1957 und dem Referendum zum Atomgesetz von 1979 gab es bisher elf nationale Volksabstimmungen mit direktem Bezug zur Kernenergie. In der gleichen Zeit gab es in der Schweiz weit über 400 Abstimmungen zu eidgenössischen Vorlagen. Die Kernenergie gehört dabei zu den am häufigsten wiederkehrenden Einzelthemen, ist aber nicht das dominierende Politikfeld der hiesigen direkten

Demokratie. Zu Themen wie Migration, AHV oder Steuern gab es deutlich mehr Initiativen und Referenden.

Bei einem Vergleich der Zahl der Volksabstimmungen drängt sich ein Exkurs nach Österreich auf. Während die Schweizerinnen und Schweizer über 400 Mal zur Urne gerufen worden sind, fanden bei den nordöstlichen Nachbarn gerade mal zwei Abstimmungen auf nationaler Ebene statt. Bei der ersten, am 5. November 1978, erwirkten 50,47% der Stimmenden, dass das eigentlich betriebsbereite KKW Zwentendorf nie Strom produzierte und die Kernenergie verboten wurde. Die zweite am 12. Juni 1994 hatte zur Folge, dass Österreich der EU beitrug und seinen penetranten Anti-Atom-Kurs auch in Brüssel propagieren darf (mehr dazu S. 27). Zurück in die Schweiz und zu den bisherigen Kernenergie-Abstimmungen:

- 1957: Bundesbeschluss über die Atomenergie und den Strahlenschutz – angenommen (77,3% Ja)
- 1979: Volksinitiative «zur Wahrung der Volksrechte und der Sicherheit beim Bau und Betrieb von Atomanlagen» – abgelehnt (48,8% Ja); Referendum zum Atomgesetz – angenommen (68,9% Ja)
- 1984: Volksinitiative «Für eine Zukunft ohne weitere Atomkraftwerke» – abgelehnt (45,0% Ja); Volksinitiative «Für eine sichere, sparsame und umweltgerechte Energieversorgung» – abgelehnt (45,8% Ja)
- 1990: Volksinitiative «Für den Ausstieg aus der Atomenergie» – abgelehnt (47,1% Ja); Volksinitiative «Stopp dem Atomkraftwerkbau» (10-jähriges Moratorium) – angenommen (54,5% Ja)
- 2003: Volksinitiative «Strom ohne Atom» – abgelehnt (33,7% Ja); Volksinitiative «MoratoriumPlus» – abgelehnt (41,6% Ja)

- 2016: Volksinitiative «Für einen geordneten Ausstieg aus der Atomenergie» – abgelehnt (45,8% Ja)
- 2017: Energiestrategie 2050 mit KKW-Neubauverbot – angenommen (58,2% Ja)

Ausstiegsinitiativen in Endlosschleife

Von 1979 bis 2016 standen insgesamt sieben Volksinitiativen und ein Referendum zur Kernenergie zur Abstimmung. Fünf Anti-Atom-Initiativen sowie die Initiative «MoratoriumPlus» wurden verworfen. Einzig das befristete AKW-Baumoratorium von 1990 wurde angenommen. Daraus lässt sich berechnen, dass die AKW-Gegnerschaft ihr Anliegen im Schnitt rund alle viereinhalb Jahre an die Urne getragen hat. Man könnte ihnen vorhalten, dass sie sich damit keinen Deut um den Volkswillen geschert haben. Dass sie Volksentscheide schneller «chüble» wollten, als Frankreich zu Spitzenzeiten neue KKW gebaut hat. In letzter Konsequenz könnte man ihnen – in ihrer eigenen Rhetorik – vorwerfen, regelmässig die Demokratie angegriffen zu haben.

Nüchterner betrachtet lässt sich annehmen, die jeweiligen Initiant/innen hätten eine gewisse Zeitspanne nach den Abstimmungen die Zeit als reif für eine Neubeurteilung erachtet. Vielleicht haben die Verantwortlichen gedacht, das Volk könnte in Anbetracht neuer Rahmenbedingungen seine Meinung geändert haben. Aber auch mit ganz viel Wohlwollen bleibt ein schaler Beigeschmack, wenn die Unterschriftensammlung gegen die Aufhebung des Neubauverbots unter dem Motto «Hände weg vom Volksentscheid» läuft.

Blackout-Initiative als Pionierin

Damit zurück zur Gegenwart. 2024, rund sieben Jahre nach dem Volksentscheid für den schrittweisen Atomausstieg – wohlgernekt basierend auf einem Bundesratsbeschluss –, ist die allererste pro-nukleare Volksinitiative überhaupt eingereicht worden. Im Gegensatz zu den Anti-Atom-Initiativen wurde die sogenannte Blackout-Initiative vom Bundesrat mit einem Gegenvorschlag gewürdigt. In diesem Zusammenhang bildet die Ausstiegsinitiative von 2016 eine Ausnahme: Bundesrat und Parlament stellten ihr die Energiestrategie 2050 als indirekten Gegenvorschlag gegenüber, da in ihren Augen die bereits erarbeitete Vorlage den Ausstieg geordnet regelte und die Initiative mit ihren fixen Laufzeitbegren-



Das Referendumskomitee sieht in der Aufhebung des Neubauverbots den Volkswillen missachtet. Doch die Schweizer/innen verworfen in den vergangenen Jahren fünf Anti-Atom-Initiativen sowie die Initiative «MoratoriumPlus». (Foto: Bündnis «Nein zu neuen AKW»)

zungen zu rigide und unnötig war. Kaum überraschend zog das Initiativkomitee diese nicht zurück, es kam zur Abstimmung und anschliessend zum Referendum über die Energiestrategie... and the rest is history, as they say. Anders bekanntlich bei der Blackout-Initiative, deren Urheber im indirekten Gegenvorschlag ihre Anliegen als zufriedenstellend erfüllt sehen und die Initiative bedingt zurückgezogen haben. Das macht die Initiative zur doppelten Premiere: Nicht nur ist sie die erste Pro-Atom-Initiative, sie wurde auch als erste kernenergiepolitische Volksinitiative überhaupt zurückgezogen. Damit punktet bei mir die Pro-Seite. «Bedingt» bedeutet dabei, dass bei einer Ablehnung des Gegenvorschlags doch noch über die Initiative selbst abgestimmt werden müsste. Ein solcher Fall ist seit der Einführung dieses Instruments im Jahr 2010 nie vorgekommen, was sich als gutes Omen werten lässt. Auf eine solche dritte Premiere lässt sich gut verzichten.

Knapp zehn Jahre nach einem Volksentscheid werden wir wahrscheinlich also erneut darüber abstimmen. Das ist in unserer Demokratie beileibe nicht Neues. Wir werden gefragt, ob wir angesichts neuer Erkenntnisse unsere Haltung von damals überdenken wollen – oder eben gerade nicht – und dies erneut kundtun wollen. 70 Jahre nach dem ersten Mal stimmen wir voraussichtlich 2027 zum zwölften Mal in irgendeiner Form über die Frage ab, ob wir AKWs doof oder gut finden. Erstmals haben dabei die Gegner/innen etwas zu verlieren. Mich dünkt, man merkt es ihnen an. Und ich höre schon die altbekannten Stimmen, die je nach Resultat den «Fehlentscheid korrigieren» wollen. Wetten, dass es unabhängig vom Ausgang nicht die letzte Abstimmung zur AKW-Frage sein wird...?

Schweiz

Axpo, die Betreiberin des **Kernkraftwerks Beznau**, startet am 4. August 2026 den Brennelementwechsel beim Block 2. Die Arbeiten dauern rund zwei Wochen.



Das Kernkraftwerk Beznau produziert mit seinen zwei Blöcken jährlich rund 6 Mrd. kWh Strom und deckt damit ein Zehntel des Strombedarfs der Schweiz. (Foto: Axpo)

Der **Aufsichtsbericht des Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorats (Ensi)** hält fest, dass die Kernanlagen in der Schweiz im Jahr 2025 die Sicherheitsvorgaben gemäss den gesetzlichen Bestimmungen erfolgreich eingehalten haben. Der Schutz der Bevölkerung und des Personals vor radioaktiven Stoffen war zu jeder Zeit gewährleistet.

Nach 28 Tagen geplantem Produktionsunterbruch für Prüfungs- und Unterhaltsarbeiten im Rahmen der Jahresrevision 2026 nimmt das **Kernkraftwerk Gösgen (KKG)** am 27. Juni 2026 die Stromproduktion wieder auf.



Das Maschinenhaus des Kernkraftwerks Gösgen. (Foto: KKG)

Ein Neubau von Kernkraftwerken könnte die **Winterstromversorgung stärken** und der Schweizer Volkswirtschaft langfristig erhebliche Vorteile bringen. Zu diesem Schluss kommt eine neue Studie von BAK Economics im Auftrag von Economiesuisse. Demnach würden neben einer höheren Versorgungssicherheit auch Wertschöpfung, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit profitieren.



Baustelle des Kernkraftwerks Leibstadt 1977. Nach einer neuen Studie könnte ein neues Atomkraftwerk der Schweizer Wirtschaft jährlich CHF 1,6 Mrd. einbringen und rund 3000 Arbeitsplätze schaffen. (Foto: ETH-Bibliothek Zürich, Fotograf: Vogt, Jules)

Das Nuklearforum Schweiz würdigt die am 29. Juli 2026 veröffentlichte **Studie der ETH Zürich und des Paul Scherrer Instituts (PSI)** als wichtigen Beitrag zur energiepolitischen Debatte. Die Studie zeigt, dass neue Kernkraftwerke unter bestimmten wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen Teil eines kostenoptimalen, klimaneutralen Schweizer Energiesystems sein können.

Der Nationalrat stimmt am 18. Juni 2026 dem **indirekten Gegenvorschlag zur Blackout-Initiative** zu. Das Nuklearforum Schweiz begrüsst diesen Entscheid als deutliches Zeichen für Technologieoffenheit und wichtigen Schritt zur langfristigen Sicherung einer klimafreundlichen und zuverlässigen Stromversorgung. Mit dem angekündigten Referendum erhält die Bevölkerung voraussichtlich die Möglichkeit, über eine zentrale Weichenstellung der Schweizer Energiepolitik an der Urne zu entscheiden.

International

Beim **ersten polnischen Kernkraftwerk** mit drei Westinghouse-Reaktoren des Typs AP1000 starten die Erdarbeiten. Die staatliche polnische Projektgesellschaft Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ) hat dazu das Gelände an den amerikanischen Generalunternehmer Bechtel übergeben.



Das Kernkraftwerk soll am Standort Lubiatowo-Kopalino in der pommerschen Gemeinde Choczewo an der polnischen Ostseeküste entstehen. Die Erdarbeiten werden von Budimex ausgeführt, einem der grössten Bauunternehmen Polens. (Foto: x.com/motykamilosz/)

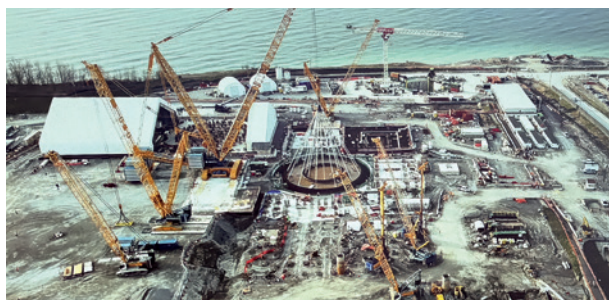
In **Belgien** bewilligt die Regierung Fördermittel in der Höhe von fast EUR 11 Mio. für acht Forschungsprojekte im Bereich der Kernenergie. Damit möchte sie dazu beitragen, diese Technologie zu stärken und ihr wieder einen «rechtmässigen Platz» im Energiemix des Landes einzuräumen. Belgien hat Ende April den Rückbau seiner Kernkraftwerke vorläufig gestoppt und gleichzeitig Verhandlungen mit dem Energiekonzern Engie über eine staatliche Übernahme der Anlagen aufgenommen.

Die Kernenergie steht weltweit vor einer grossen Ausbauaufgabe. Soll die installierte Kernenergiekapazität bis 2050 – wie in zahlreichen internationalen Szenarien vorgesehen – deutlich wachsen, müssen Regierungen und Industrie ihre Anstrengungen entlang der gesamten **Wertschöpfungskette** massiv verstärken. Zu diesem Schluss kommt die Kernenergieagentur (NEA) der OECD in ihrem neuen Nuclear Energy Outlook.

Das amerikanische Department of Energy (DOE) feiert den Erfolg seines **Nuclear Reactor Pilot Program**. Noch vor der Deadline vom 4. Juli 2026, dem Nationalfeiertag der USA, wird mit dem Aalo-X von Aalo Atomics der vier-

te kleine Testreaktor kritisch gefahren. Zuvor haben bereits der Mark-0-Reaktor von Antares Nuclear, Ward 250 von Valar Atomics und Unity von Deployable Energy die erste Kritikalität erreicht.

Im kanadischen **Darlington New Nuclear Project** hat die Betreiberfirma Ontario Power Generation (OPG) mit den nuklearen Bauarbeiten für den ersten Siedewasser-SMR BWRX-300 begonnen. Die rund 950 Tonnen schwere, vormontierte Fundamentplatte wurde erfolgreich im Schacht des Reaktorgebäudes installiert.



Einer der weltweit grössten Raupenkräne senkt die vormontierte Fundamentplatte in den betonierten Schacht des Reaktorgebäudes ab. (Foto: OPG)

Im schwedischen Ringhals plant die Projektgesellschaft Videberg Kraft den **Bau von drei Rolls-Royce-SMRs**. Mit einem Nachtragsbudget schlägt die schwedische Regierung vor, eine Mehrheitsbeteiligung an Videberg Kraft zu übernehmen, um Investitionsrisiken zu senken und den Neubau zu fördern. Ebenfalls will der Staat eine Rolle bei der Finanzierung der Entsorgung übernehmen.



Der Bau von neuen SMRs am bestehenden Nuklearstandort Ringhals wird von der Regierung durch staatliche Beihilfen und ein Risikoteilungsmodell gefördert. (Foto: Vattenfall) →

Mit einer Vereinbarung zwischen **Rolls-Royce SMR** und Great British Energy – Nuclear kann die Umsetzung von drei kleinen, modularen Reaktoren im walisischen Wyfla sofort beginnen. Darüber hinaus stellt der National Wealth Fund Rolls-Royce SMR bis zu GBP 599 Mio. (CHF 635 Mio.) zur Verfügung, um die Entwicklung der Reaktoren zu unterstützen.

Ende November 2024 hebt **Serbien** das Bauverbot für Kernkraftwerke auf. Seitdem treibt das Land Vorbereitungen für einen Einstieg in die Kernenergie voran. Die erste Phase des nationalen Kernenergieprogramms soll bis Mitte 2027 abgeschlossen sein. Bis 2035 soll mit dem Bau des ersten Kernkraftwerks begonnen werden.



Die serbische Energie- und Bergbauministerin Dubravka Đedović Handanović bei einem nationalen Workshop zum Aufbau des serbischen Kernenergieprogramms, der vom 13. bis 16. Juli 2026 in Belgrad mit Unterstützung der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) durchgeführt wird. (Foto: Serbisches Ministerium für Bergbau und Energie via Instagram)

Die World Nuclear Association (WNA) veröffentlicht mit der «Roadmap to Mainstream Finance» das erste Modul ihres neuen **World Nuclear Investment Guide**. Darin zeigt sie Finanzinstituten, Investoren und politischen Entscheidungsträgern auf, wie sich privates Kapital stärker für Kernenergieprojekte mobilisieren lässt. Hintergrund ist das internationale Ziel, die weltweite Kernenergiekapazität bis 2050 zu verdreifachen.

In **Estland** verabschiedet das Parlament ein Gesetz über Kernenergie und nukleare Sicherheit. Es schafft den notwendigen Rechtsrahmen für das geplante SMR-Kernkraftwerk des privaten Kernenergieunternehmens Fermi Energia.

Die **Europäische Kommission** startet im Rahmen der Europäischen Industriellianz für SMRs eine zweite Ausschreibung für SMR-Projekte. Die Allianz unterstützt derzeit Projekte zur Entwicklung und zum Einsatz von SMRs in Europa, die nach einer ersten Ausschreibung 2024 ausgewählt wurden.



Die 2024 von der Europäischen Kommission gegründete Industriellianz will Entwicklung, Demonstration und Einsatz erster SMR-Projekte in Europa bis Anfang der 2030er-Jahre erleichtern und beschleunigen. (Foto: Berlaymont-Gebäude, Sitz der EU-Kommission in Brüssel, CC BY-SA 4.0, EmDee via Wikimedia Commons)

In der chinesischen Provinz Guangdong synchronisiert die Betreiberin China General Nuclear (CGN) am 4. Juli 2026 die Kernkraftwerkseinheit **Taipingling-2** erstmals mit dem Stromnetz. (B.G.)



Der Kontrollraum der Hualong-One-Einheit Taipingling-2 während der ersten Synchronisation mit dem Stromnetz. (Foto: CGN)

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

Nach dem strategischen Fehler: Zeit für eine Renaissance der Kernenergie



Christophe Grudler

Mitglied des
Europäischen Parlaments
(Mouvement démocrate/
Renew Europe)

Nachdem die Kernenergie von der Europäischen Union (EU) über Jahrzehnte vernachlässigt, offiziell aber nie aufgegeben wurde, erlangt sie neue Bedeutung. Der Europaabgeordnete Christophe Grudler fordert, dass sie im europäischen Klima-, Industrie- und Finanzierungsrahmen gleichberechtigt mit anderen sauberen Technologien behandelt wird.

Lange Zeit sagten viele das schrittweise Verschwinden der Kernenergie in Europa voraus. Die Realität hat sie eingeholt. Die Kriege in der Ukraine und im Nahen Osten haben eine grundlegende Tatsache wieder in Erinnerung gerufen: Eine moderne Wirtschaft kann ohne reichlich verfügbare, steuerbare, CO₂-arme und im eigenen Land erzeugte Energie nicht souverän sein.

Energie: Europas Achillesferse

Über Jahrzehnte hinweg hat Europa seine Investitionen in die Kernenergie zurückgefahren und gleichzeitig seine Abhängigkeit von importiertem Gas, insbesondere aus Russland, verstärkt. Diese Abhängigkeit entwickelte sich zu einer ernsthaften wirtschaftlichen, industriellen und geopolitischen Verwundbarkeit. Die Energiepreise sind regelrecht explodiert, und die europäische Wettbewerbsfähigkeit hat dafür den Preis bezahlt.

Wie deutlich sich der energiepolitische Kurs inzwischen gewandelt hat, zeigte sich im vergangenen März in Paris: Ursula von der Leyen, die Präsidentin der Europäischen Kommission, räumte ein, dass die Europäische Union durch die Marginalisierung der Kernenergie einen «strategischen Fehler» begangen habe. Eine solche Feststellung wäre noch vor wenigen Jahren undenkbar gewesen.

Europa hatte offiziell nie aufgehört, auf die Kernenergie zu setzen. Seit 1957 legt der Euratom-Vertrag ein klares Ziel fest: den Aufbau einer europäischen Nuklearindustrie und die Gewährleistung der Versorgungssicherheit des Kontinents. Doch dieser Vertrag wurde weitgehend ignoriert – zugunsten einer Energiepolitik, die sich im Wesentlichen auf erneuerbare Energien und sogar auf Gas konzentrierte. →



In ihrer Rede vom 10. März 2026 am Nuclear Energy Summit in Paris äusserte sich EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen zur Abkehr von der Kernenergie: «Ich denke, es war ein strategischer Fehler Europas, sich von einer zuverlässigen und bezahlbaren emissionsarmen Energiequelle abzuwenden.»

(Foto: Screenshot aus Video der EU-Kommission)

Das strategische Erwachen Europas

Heute verändert sich die Lage rasch. In der Europäischen Union sind weiterhin 98 Reaktoren in zwölf Mitgliedstaaten in Betrieb. Belgien verlängert die Laufzeit seiner Kernkraftwerke, Polen baut seine ersten Kernkraftwerke, Italien und Dänemark nehmen die Debatte wieder auf, und ausserhalb der EU steht die Schweiz davor, das 2017 beschlossene Neubauverbot aufzuheben. Diese Entwicklung ist nicht ideologisch, sondern pragmatisch.

Die Kernenergie erzeugt bereits fast ein Viertel des europäischen Stroms. Sie stabilisiert das Netz, verringert die Importe fossiler Energieträger und ergänzt die erneuerbaren Energien. Mit der Elektrifizierung des Verkehrs und der Industrie sowie dem Aufschwung der künstlichen Intelligenz wird der Bedarf an CO₂-armem Strom erheblich steigen. Die Kernenergie wird eine der tragenden Säulen zur Deckung dieses zusätzlichen Bedarfs sein.

Seit fünf Jahren bewegt sich in Brüssel endlich etwas. Die EU-Taxonomie erkennt die Kernenergie inzwischen an. Die EU-Verordnung Net-Zero Industry Act [Anm. d. Red. EU-Verordnung, die darauf abzielt, die Wettbewerbsfähigkeit, Produktion und Versorgungssicherheit für saubere, klimafreundliche Technologien in Europa zu stärken] stuft sie als strategische Technologie ein, und die Reform des Strommarkts erleichtert den Abschluss langfristiger Verträge, die für die Finanzierung neuer Kernkraftwerke unerlässlich sind. Diese Fortschritte sind das Ergebnis umfangreicher politischer Bemühungen mehrerer EU-Mitgliedstaaten, der von Frankreich getragenen Europäischen Nuklearallianz sowie der von mir im Europäischen Parlament ins Leben gerufenen Arbeitsgruppe Kernenergie (Nuclear Focus Group), der heute mehr als 120 Abgeordnete angehören.

Die europäische Kernenergie auf dem Prüfstand des Klimarahmens nach 2030

Nach Schätzungen der Europäischen Kommission sind bis 2050 Investitionen von nahezu EUR 240 Mrd. erforderlich, um die Kernenergiekapazität Europas auf 150 GW zu erhöhen. Dennoch wird die Kernenergie weiterhin anders behandelt als andere saubere Technologien. Die Europäische Investitionsbank und der Innovationsfonds des EU-Emissionshandelssystems sind dafür bezeichnende Beispiele: Obwohl auf dem Papier förderfähig,



Im Europäischen Parlament setzt sich Christophe Grudler dafür ein, dass die CO₂-arme Kernenergie gleichberechtigt mit anderen sauberen Technologien behandelt wird. Als ständiger Berichterstatter von Renew Europe für die Schweiz ist er zudem ein wichtiges Bindeglied zwischen dem Europäischen Parlament und der Schweiz.
(Foto: © Europäische Union 2026 – Quelle: EP)

wurde seit fast 40 Jahren so gut wie kein neues Kernenergieprojekt finanziert.

Die Kernenergie fordert keine Privilegien. Sie verlangt lediglich, gleichberechtigt mit anderen sauberen Tech-

Christophe Grudler stammt aus Belfort und ist ausgebildeter Historiker sowie Journalist. Nach einer Laufbahn in der regionalen und nationalen Presse sowie im Verlagswesen zog er 2019 ins Europäische Parlament ein; 2024 wurde er wiedergewählt. Dort vertritt er die französische Zentrumsparterie Mouvement démocrate (MoDem) und gehört der Fraktion Renew Europe an. Seine parlamentarische Arbeit konzentriert sich auf die europäische Industrie-, Forschungs- und Energiepolitik. Im Ausschuss für Industrie, Forschung und Energie (ITRE) ist er der Koordinator der Positionen und der parlamentarischen Arbeit der Renew-Europe-Fraktion. Daneben leitet er die Arbeitsgruppe Kernenergie (Nuclear Focus Group) im Europäischen Parlament. Für Renew Europe fungiert er als ständiger Berichterstatter für die Schweiz.

nologien behandelt zu werden. Die europäischen Finanzierungsinstrumente müssen endlich die gesamte Wertschöpfungskette unterstützen: Kernbrennstoffe, Urananreicherung, Wiederaufarbeitung, Fachkompetenzen, die Laufzeitverlängerung des bestehenden Kraftwerksparks sowie neue Reaktoren, einschliesslich kleiner, modularer Reaktoren (SMRs). Angesichts der massiven Investitionen der USA, Chinas und Russlands ist die Unterstützung unserer Industrie keine blosser Option mehr, sondern ein Gebot der Souveränität.

Der nächste Kampf wird sich um den klimapolitischen Rahmen der EU für die Zeit nach 2030 drehen. Will Europa bis 2050 Klimaneutralität erreichen, muss es einen auf technologiespezifischen Quoten aufbauenden Ansatz aufgeben und stattdessen eine ergebnisorientierte Politik verfolgen: Emissionen senken, aus fossilen Energieträgern aussteigen und massiv elektrifizieren. Die Kernenergie muss dabei, neben den erneuerbaren Energien, selbstverständlich ihren angemessenen Platz erhalten.

Die Vereinbarung von Belfort

Vor diesem Hintergrund ist die in Belfort unterzeichnete Partnerschaft zwischen dem Nuklearforum Schweiz

und dem französischen Kernenergie-Industrieverband Gifen einzuordnen. Die Vereinbarung von Belfort verbindet künftig die französische und die schweizerische Kernenergiebranche bei Themen, die für die Stärke einer Industrie entscheidend sind: Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke, Brennstoffkreislauf, Rückbau, Nuklearmedizin, Innovation und die Entwicklung kleiner, modularer Reaktoren.

Diese Unterzeichnung reicht weit über die industrielle Zusammenarbeit hinaus: Sie ist ein politischer Akt und Ausdruck der Überzeugung, dass Europa seine energie- und klimapolitischen Herausforderungen nicht durch unkoordinierte Alleingänge bewältigen wird, sondern indem es Branche für Branche jene Allianzen aufbaut, die seine Souveränität erst ermöglichen. Die europäische Kernenergie wird ohne Frankreich und die Schweiz nicht wiedererstarken – und ebenso wenig ohne das wiedergewonnene Vertrauen zwischen Partnern, die heute wissen, welchen Weg sie gemeinsam gehen wollen.

(Übersetzung durch B.G.)



Beschlossen die verstärkte Zusammenarbeit: (v.l.n.r.) Hans-Ulrich Bigler, Präsident Nuklearforum; Lukas Aebi, Geschäftsführer Nuklearforum; Matthieu Euvrard, Vizepräsident International Gifen; Velina Argirova, Kopilotin des Club Suisse Gifen; Christophe Grudler, Mitglied des Europäischen Parlaments. (Foto: Nuklearforum Schweiz)

Von heisser Luft aus Wien zu warmem Wasser im Aargau

Hätten am 5. November 1978 30'000 Österreicherinnen oder Österreicher mehr für die Kernenergie gestimmt, müsste Wien heute nicht ständig über die Kernkraftwerke der Nachbarländer nörgeln. Dann hätte das KKW Zwentendorf in Betrieb gehen können und das Land hätte vielleicht sogar noch weitere Werke gebaut. Dann hätte sich Wiens Klimastadtrat im Sommer vielleicht mit der Kühlung des einen oder anderen heimischen KKW auseinandergesetzt – und nicht mit derjenigen unseres KKW Beznau (KKB).

Nachdem das KKB aufgrund der Gewässerschutzvorschriften zeitweilig heruntergefahren worden war, liess Wiens Klimastadtrat Jürgen Czernohorszky sich wie folgt verlauten: «Die Klimakrise trifft ausgerechnet jene Technologie besonders stark, die von ihren Befürworter/innen oft als Lösung für die Klimakrise präsentiert wird.» Soweit, so gut. Dieser ironisch anmutende Umstand ist uns Befürwortern durchaus bewusst. «Die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass Atomkraft zunehmend zum Klimarisiko wird», heisst es weiter. Da kommen wir schon nicht mehr mit. Wie eine um ein paar Grad erhöhte Wassertemperatur, wohlgemerkt lokal und zeitlich begrenzt, gegenüber Millionen Tonnen eingesparter Treibhausgase und grossen Mengen weiterer vermiedener Schadstoffe unsere Lieblingstechnologie zum Klimarisiko machen soll, verstehen wir beim besten Willen nicht mehr.

Immerhin wird zwischenzeitlich die Schweiz mit ihrem Grenzwert von 25 °C für die Wassertemperatur noch als strengere Instanz im Vergleich zu den ungarischen Behörden genannt. Dazu sei gesagt, dass dieser Wert tageweise auch oberhalb der Beznau erreicht wurde. Doch es kommt noch dicker: Die aktuellen Ereignisse würden deutlich zeigen, dass Atomkraft keine zukunfts-fähige Antwort auf die Klimakrise sei, äussert sich Czernohorszky. Neben ungelösten Fragen der Sicherheit, der Endlagerung und den hohen Errichtungskosten «nimmt auch ihre Anfälligkeit gegenüber extremen Wetterereignissen zu». Das klingt so abstrus, dass es fast ein Fehler sein könnte. Oder es ist nichts anderes als eine haltlose Behauptung. Nur weil extreme Wetterereignisse häufiger werden, sind unsere KKW doch nicht automatisch anfälliger dafür.

Bei solchen Behörden ist es vielleicht doch besser, dass Österreich keine eigenen Kernkraftwerke hat. Stellen wir uns nur mal die armen Betreiber vor! (M.R.)

Schutz des Ökosystems

Axpo, die Betreiberin des Kernkraftwerks Beznau, sowie das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) informieren transparent zum Betrieb des KKB im Hitzesommer. «Das Kühlwasser des KKB wird aus der Aare entnommen und nach dem Kühlvorgang wieder in den Fluss zurückgeleitet», schreibt die Axpo und ergänzt: «Wenn die Aaretemperatur wie in der aktuellen Hitzeperiode steigt, drosselt Axpo die Leistung des KKB oder stellt die Reaktoren vorübergehend ab.» Diese Massnahmen dienen laut der Axpo dem Schutz des Ökosystems der Aare und der Einhaltung der strengen umweltrechtlichen Vorgaben.

Auch das Ensi bestätigt, dass «das KKW Beznau aus Gewässerschutzgründen nicht mit voller Leistung betrieben werden» darf, wenn die Aare wärmer als 25 °C ist. «Sicherheitstechnisch sind Hitzetage für die Schweizer Kernanlagen jedoch kein Problem», hält das Ensi unmissverständlich auf seiner Website fest.

Doktorandentag 2026 des Center for Nuclear Engineering and Sciences am PSI

Das Center for Nuclear Engineering and Sciences (NES) am Paul Scherrer Institut (PSI) hat am 7. Mai seinen jährlichen Doktorandentag durchgeführt. 34 Doktorandinnen und Doktoranden stellten ihre Forschungsarbeiten vor. Die vier besten Präsentationen wurden mit Preisen des Nuklearforums Schweiz ausgezeichnet.

Am Vormittag des 7. Mai präsentierten die Doktorandinnen und Doktoranden, aufgeteilt in vier Gruppen, ihre Arbeiten am jährlichen Doktorandentag des Paul Scherrer Instituts (PSI) als Poster einer Fachjury. Die jeweils zwei besten Teilnehmenden jeder Gruppe stellten ihre Arbeiten am Nachmittag in Kurzvorträgen dem anwesenden Publikum sowie der Jury vor. Die beste Präsentation jeder Gruppe wurde mit einem Preis von CHF 750 ausgezeichnet.

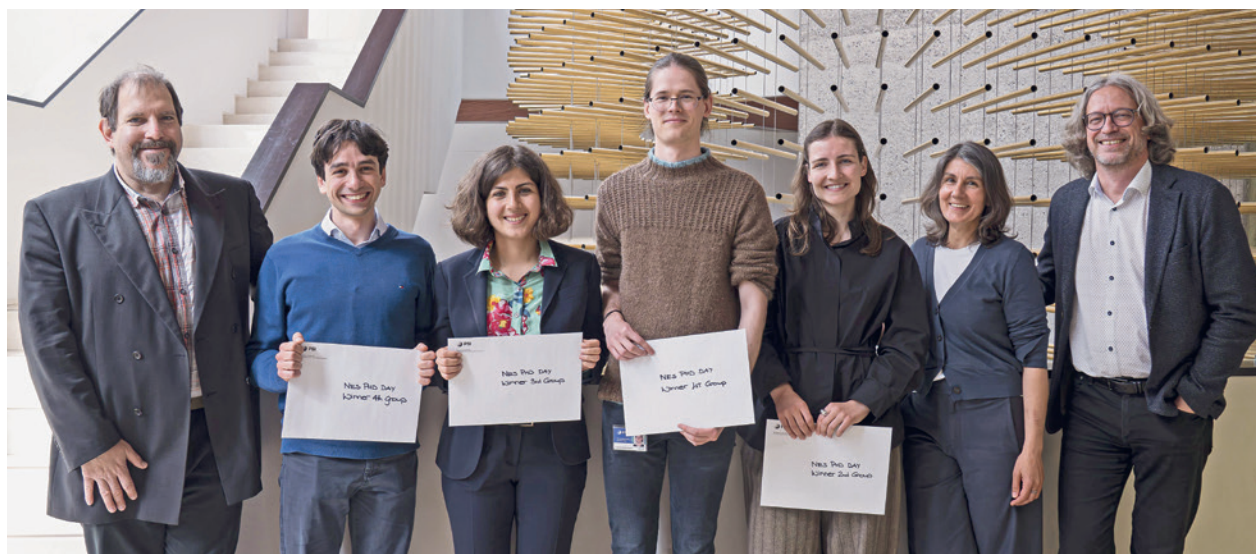
Den Preis der ersten Gruppe gewann Sebastian Siegrist für seine Arbeit «Anodic Electrodeposition for the Separation of Radionuclides of Transition Metals». Er forscht am Laboratory of Radiochemistry (LRC) und der Abteilung für Strahlenschutz und Sicherheit (ASI).

Gewinnerin der zweiten Gruppe ist Alexandra Ermanni vom Laboratory for Waste Management (LES). Der Titel ihrer Arbeit lautet: «Experimental Study of ^{55}Fe Retention and Diffusion in Cementitious Media».

In der dritten Gruppe wurde Sofia Pasolini für ihre Arbeit «Target development for in-core irradiation of lanthanides in a nuclear power reactor» ausgezeichnet. Sie forscht am Laboratory of Radiochemistry (LRC).

Gewinner der vierten Gruppe ist Matteo Grasso vom Laboratory for Reactor Physics and Thermal-Hydraulics (LRT). Seine Arbeit trägt den Titel «A novel individual wave velocity tracking technique for annular and film flows based on the total internal reflection method (TIRM): Line-TIRM (L-TIRM)».

Das Nuklearforum Schweiz und die Jury unter der Leitung von Professor Andreas Pautz gratulieren den Gewinnerinnen und Gewinnern zu ihren ausgezeichneten Arbeiten und Präsentationen. Anerkennung gebührt zugleich allen Teilnehmenden für ihre engagierten und professionellen Beiträge. (B.G.)



Die Preisträgerinnen und Preisträger mit drei Personen aus der Jury, von links: Dr. Benedikt Galliker (Nuklearforum Schweiz), Matteo Grasso, Sofia Pasolini, Sebastian Siegrist, Alexandra Ermanni, Dr. Maria Marques Fernandes (stellvertretende Leiterin des NES) und Prof. Andreas Pautz (Leiter NES). (Foto: PSI)

2. Forums-Treff 2026

Am **Mittwoch, 11. November**, präsentiert Rolls-Royce SMR zusammen mit der englischen Botschaft das Thema SMRs im Glockenhof in Zürich.

3. Forums-Treff 2026

Am **Montag, 23. November**, tritt BR Albert Rösti in einer Live-Folge des Podcasts «NucTalk» im Kursaal in Bern auf.



Foto: Bundeskanzlei/Béatrice Devènes

Weiterbildungskurs des Nuklearforums Schweiz

Donnerstag, 26. November, im Alten Spital in Solothurn zum Thema «Erfahrung trifft neue Perspektiven – Generationenübergreifende Zusammenarbeit in kritischen Infrastrukturen»



Foto: Altes Spital Solothurn

2. WiN Europe Regional Event 2026

Women in Nuclear Schweiz (WiN Schweiz) organisiert vom **21. bis 23. September** ein Treffen der WiN-Chapters und Fachpersonen aus ganz Europa im Trafo Baden in Baden zum Austausch und zur Vernetzung.

Webinar «Forums-Talk»

In der neuen Folge unseres Webinars Forums-Talk sprach die Programm Implementation Managerin von Clean Air Task Force, Lindsey Popken, zum Thema «The Nuclear Scaling Initiative – internationaler Blick auf Kernenergie». Sie zeigte internationale Entwicklungen bei der Kernenergie auf oder entscheidende regulatorische, finanzielle und industrielle Voraussetzungen, damit neue Projekte sicher, wirtschaftlich und in grösserem Umfang realisiert werden können.

www.youtube.com/@nuklearforumschweiz5798

Neue Folge des Podcasts «NucTalk»

Unser Gast in der 49. «NucTalk»-Folge war Nicole Koch, Geschäftsführerin von Kerntechnik Deutschland e.V. (KernD). Im Zentrum stand die deutsche Kerntechnik nach der Abschaltung der letzten Kernkraftwerke. Das Gespräch beleuchtet Versorgungssicherheit, Strompreise und Netzstabilität sowie die internationale Neuorientierung der deutschen Kerntechnikbranche.

www.nuklearforum.ch/de/podcasts



Foto: Nuklearforum Schweiz

18. Grundlagenseminar der SGK

Die Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute (SGK) führt ihr Grundlagenseminar zur Kernenergie in Magglingen vom **5. bis 8. Oktober** durch. Zu den behandelten Themenblöcken Physik, Politik und Umwelt, Geschichte, Energie, Brennstoff, Sicherheit, Strahlung und Unfälle gehört auch eine Führung durch das Kernkraftwerk Gösgen.

www.kernfachleute.ch

Impressum

Redaktion:

Nicole Eggimann (N.E., Chefredaktorin); Lukas Aebi (L.A.);
Elise Beauverd (E.B.); Stefan Diepenbrock (S.D.);
Dr. Benedikt Galliker (B.G.); Matthias Rey (M.R.)

Herausgeber:

Hans-Ulrich Bigler, Präsident
Lukas Aebi, Geschäftsführer

Nuklearforum Schweiz
Froburgstrasse 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 2026 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.

