

Verdreifachungsversprechen, leeres Versprechen?

Während der UN-Klimakonferenz in Dubai im Dezember 2023 unterstützten mehr als 20 Länder eine Erklärung zur Verdreifachung der globalen Kernkraftkapazität bis 2050. Aber um die derzeitige Kapazität auch nur aufrechtzuerhalten und die erwarteten Reaktorstilllegungen auszugleichen, müssten jährlich doppelt so viele neue Reaktoren in Betrieb genommen werden wie bisher. Die Einhaltung dieses Verdreifachungsversprechens ist nach industriellen Maßstäben unmöglich.

Während des Weltklimagipfels im Rahmen der 28. UN-Klimakonferenz der Vertragsparteien des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (COP28) verpflichteten sich 25 Länder, „zusammenzuarbeiten, um das globale Ziel der Verdreifachung der Kernenergiekapazität von 2020 bis 2050 voranzutreiben“.¹ Zu den Ländern gehörten wichtige Atomkräfte wie Frankreich, Südkorea, das Vereinigte Königreich und die USA, aber etwas überraschend auch Unterstützer wie Ghana, Jamaika, Moldawien, die Mongolei oder Marokko.²

Die Liste spiegelt nicht die aktuelle industrielle Aktivität wider. Keines dieser Länder hat seit Januar 2020 mit dem Bau eines neuen Kernkraftwerks begonnen. Alle 35 Reaktorbauten, die in den letzten viereinhalb Jahren in Angriff genommen wurden, entfielen

¹ US-Energieministerium, „At COP28, Countries Launch Declaration to Triple Nuclear Energy Capacity by 2050, Recognizing the Key Role of Nuclear Energy in Reaching Net Zero“, 1. Dezember 2023, siehe [energy.gov/articles/cop28-countries-launch-declaration-triple-nuclear-energy-capacity-2050-recognizing-key](https://www.energy.gov/articles/cop28-countries-launch-declaration-triple-nuclear-energy-capacity-2050-recognizing-key).

² Vollständige Liste der Unterstützerländer: Armenien, Bulgarien, Kanada, Kroatien, Tschechische Republik, Finnland, Frankreich, Ghana, Ungarn, Jamaika, Japan, Republik Korea, Moldau, Mongolei, Marokko, Niederlande, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Schweden, Ukraine, Vereinigte Arabische Emirate, Vereinigtes Königreich und USA.

entweder auf China (22) oder wurden von der russischen Atomindustrie in verschiedenen Ländern durchgeführt. Genau diese beiden Länder fehlen in der Unterstützterliste.

Die Unterzeichnerstaaten verpflichteten sich zu einer Reihe von Maßnahmen, darunter:

- Mobilisierung von Investitionen in die Kernenergie unter anderem durch innovative Finanzierungsmechanismen.
- Unterstützung der Entwicklung und des Baus von Kernreaktoren z. B. in Form von kleinen modularen und anderen fortschrittlichen Reaktoren zur Stromerzeugung sowie breiterer industrieller Anwendungen zur Dekarbonisierung, wie z. B. zur Herstellung von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen.
- Unterstützung verantwortungsbewusster Nationen bei der Erforschung neuer, ziviler Nuklearanwendungen gemäß höchsten Standards für Sicherheit, Nachhaltigkeit, Gefahrenabwehr und Nichtverbreitung.

In Anbetracht der bisherigen Entwicklung und des aktuellen Zustands der internationalen Atomindustrie dürfte die politische und finanzielle Unterstützung nicht ausreichen, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Es mangelt auf allen Kompetenzebenen an Fachkräften, seien es qualifizierte Zement- und Stahlarbeiter, Schweißer, erfahrene Betreiber und Aufsichtsbehörden oder hochkarätige Ingenieure und effiziente Top-Manager.

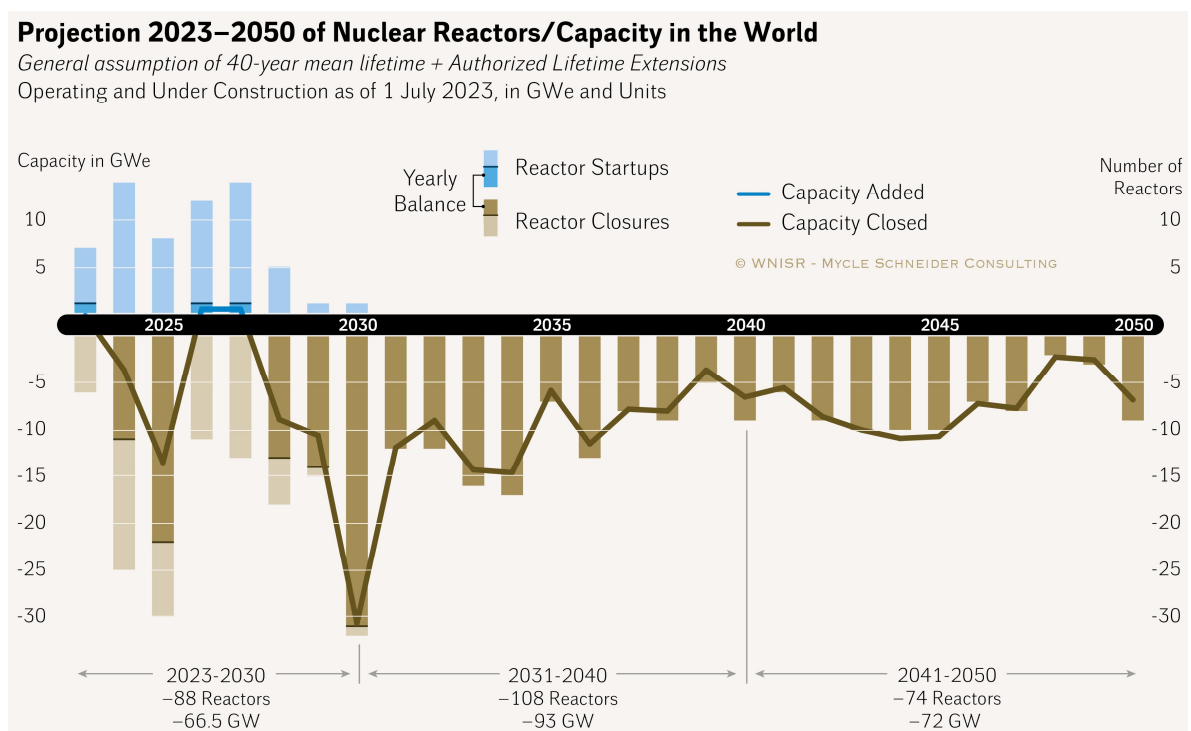
Außerhalb Chinas können die Neubauten die Stilllegungen bei Weitem nicht ausgleichen

In den zwei Jahrzehnten zwischen 2004 und 2023 gab es weltweit 102 Inbetriebnahmen (davon 49 allein in China), also fünf pro Jahr. Gleichzeitig wurden jedoch 104 Reaktoren stillgelegt (keiner davon in China).

Zwar gibt es einen Trend zu Laufzeitverlängerungen und es ist nicht sicher, wie viele Reaktoren bis 2050 stillgelegt werden, aber es steht außer Frage, dass viele der 414 Reaktoren, die weltweit in Betrieb sind (Stand Mitte 2024), erst um die Mitte des Jahrhunderts Strom erzeugen werden. Wenn alle in Bau befindlichen Reaktoren ans Netz gehen (in der Vergangenheit wurde jeder neunte Reaktorbau vor der Fertigstellung eingestellt), alle genehmigten Laufzeitverlängerungen überschritten werden (in der Vergangenheit wurden viele Reaktoren lange vor Ablauf ihrer Lizenz stillgelegt) und alle anderen Einheiten bis zu 40 Jahre in Betrieb sein werden, müssten bis 2050 insgesamt 270 Reaktoren oder etwa

230 Gigawatt Kapazität geplant, genehmigt, gebaut und in Betrieb genommen werden, um die Stilllegungen auszugleichen. Das heißt, dass sich die durchschnittliche Netzananschlussrate der letzten zwei Jahrzehnte bis zur Mitte des Jahrhunderts von fünf neuen Reaktoren jährlich auf zehn verdoppeln müsste, allein um die Stilllegungen auszugleichen (siehe untenstehende Grafik).

Abbildung 1: Bilanz zwischen geplanten Reaktor-Inbetriebnahmen und Reaktor-Außerbetriebnahmen für den Zeitraum von 2023 bis 2050. Quellen: WNISR und PRIS der IAEA, 2023



Die Verdreifachung der Kernkraftkapazität von 370 Gigawatt (414 Reaktoren) im Jahr 2020 auf über 1.100 Gigawatt würde die Planung, die Genehmigung, den Bau und die Inbetriebnahme von 1.200 zusätzlichen Reaktoren über die 270 zu ersetzenden hinaus erfordern. Die Inbetriebnahmerate müsste in den kommenden 27 Jahren – ab sofort – von fünf auf durchschnittlich 45 Reaktoreinheiten pro Jahr steigen.

Welche Unternehmen bauen Reaktoren?

Es gibt weltweit nur eine Handvoll Unternehmen, die Reaktoren bauen. EDF in Frankreich, KEPCO in Südkorea, Westinghouse in den USA/Kanada, CNNC und CGN in China sowie Rosatom in Russland. Sie alle stehen vor erheblichen Herausforderungen:

- EDF baut derzeit drei Reaktoren, Flamanville-3 in Frankreich, das 2024 in Betrieb genommen werden soll, und zwei Einheiten in Hinkley Point C im Vereinigten Königreich, die aus heutiger Sicht zwischen 2029 und 2031 ans Netz gehen sollen. Beide Bauprojekte liegen mindestens zwölf Jahre hinter ihrem ursprünglichen Zeitplan. Auch wurde ihr Budget um das Drei- bis Sechsfache überschritten. Dies schlug auf die Schuldenlast von EDF durch, die Ende 2023 bei 54,5 Milliarden Euro lag. Von Insolvenz bedroht, wurde EDF noch vor Jahresende vollständig verstaatlicht.
- KEPCO baut aktuell zwei Reaktoren im südkoreanischen Inland und keinen im Ausland. Das einzige Bauprojekt, das von KEPCO jemals im Ausland realisiert wurde, war das aus vier Blöcken bestehende Kernkraftwerk Barakah in den Vereinigten Arabischen Emiraten, dessen Bau mindestens drei Jahre länger dauerte als geplant. Das Projekt wurde unter regulatorischen und finanziellen Bedingungen durchgeführt, die nicht mit westlichen Standards vergleichbar sind. Die tatsächlichen Kosten werden geheim gehalten. Die hohe Gesamtverschuldung des Unternehmens könnte darauf hindeuten, dass nicht alles reibungslos gelaufen ist: November 2023 lag die Schuldenlast auf der beispiellosen, schwindelerregenden Höhe von 154 Milliarden US-Dollar (200 Billionen Won).³
- Westinghouse ging 2017 wegen des aufgegebenen V.C. Reaktorbauprojekts in Summer, South Carolina, USA, in Konkurs. Das Unternehmen wurde vom kanadischen Vermögensverwalter Brookfield aufgekauft und gehört heute dem kanadischen Uranunternehmen CAMECO. Keiner der beiden Eigentümer hat jemals einen Kernreaktor gebaut. Westinghouse stellte zwei Reaktoren am Standort Vogtle in Georgia fertig, allerdings zu exorbitanten Kosten und mit Terminverzögerungen, die laut der Public Service Commission des Bundesstaates „jeglichen Nutzen zunichte gemacht haben, geht man von den Lebenszykluskosten aus.“⁴ Anfang Juni 2024 berichtete das Wall

³ Reuters, „KEPCO to hike industrial electricity price, sell assets as debt hits \$154 billion“, 8. November 2023, siehe [reuters.com/business/energy/kepcos-hike-industrial-electricity-price-sell-assets-debt-hits-154-bln-2023-11-08/](https://www.reuters.com/business/energy/kepcos-hike-industrial-electricity-price-sell-assets-debt-hits-154-bln-2023-11-08/).

⁴ AP/US News, „The First US Nuclear Reactor Built From Scratch in Decades Enters Commercial Operation in Georgia“, 31. Juli 2023, siehe [usnews.com/news/technology/articles/2023-07-31/first-american-nuclear-reactor-built-from-scratch-in-decades-enters-commercial-operation-in-georgia](https://www.usnews.com/news/technology/articles/2023-07-31/first-american-nuclear-reactor-built-from-scratch-in-decades-enters-commercial-operation-in-georgia).

Street Journal, Westinghouse habe „nach eigenen Angaben aus seinen Erfahrungen in den USA in den 2010er Jahren gelernt und übernimmt keine Reaktorbauten mehr.“⁵

- CNNC und CGN sind die beiden größten staatlichen chinesischen Atomkraftwerksbauer. Mit Ausnahme von Pakistan, wo chinesische Unternehmen den zivilen und militärischen Nuklearsektor dominieren, hat China noch nie einen Reaktor außerhalb des eigenen Landes gebaut. Nach jahrelangen Verhandlungen machte die britische Regierung allen Hoffnungen Chinas auf den Bau seines ersten Kraftwerks in einem westlichen Land ein Ende. Zudem setzten die USA beide chinesischen Unternehmen auf die schwarze Liste, sodass es allen großen westlichen Unternehmen praktisch unmöglich ist, Geschäfte mit ihnen zu machen.
- Rosatom ist die staatliche russische Atomenergiegesellschaft. Das Unternehmen setzt erfolgreich Nuklearprojekte in verschiedenen Ländern um, darunter in Bangladesch, China, Ägypten, Indien, Iran und in der Türkei. Rosatom unterstützt auch aktiv die militärische Besetzung des Kernkraftwerks Saporischschja in der Ukraine, und einige Bereiche seiner Aktivitäten unterliegen Sanktionen der US-Regierung.

Aus offensichtlichen Gründen ist es für chinesische und russische Unternehmen aus heutiger Sicht schwierig und mit einigen Ausnahmen praktisch unmöglich, ihre Technologieexporte auszuweiten. Westinghouse hat sich aus dem Kernkraftwerksbau zurückgezogen. Da Start-ups noch weiter davon entfernt sind als etablierte Unternehmen, nennenswerte Beiträge zu leisten, ist es für die beiden verbleibenden Atomkraftwerksbauer EDF und KEPCO praktisch unmöglich, den Bau von 45 Einheiten jährlich zu stemmen. Techniker, Ingenieure und kompetente Manager können nicht einfach hervorgezaubert werden. Der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen und die industrielle Entwicklung würden Jahrzehnte in Anspruch nehmen. In der Zwischenzeit werden die entschlossenen Konkurrenten aus anderen Bereichen des Energiesektors, wie Versorgungssicherheit, Effizienz, Nachfragesteuerung, Speicherung oder erneuerbare Energien, nicht untätig bleiben. Es geht nicht einmal um die Frage, ob das Verdreifachungsversprechen „gut oder schlecht“ ist – es ist unmöglich umzusetzen.

Erstellt: 2024

⁵ *Wall Street Journal*, „The American Company Trying to Keep Ukraine’s Nuclear Reactors Online“, 7. Juni 2024, siehe [wsj.com/world/the-american-company-trying-to-keep-ukraines-nuclear-reactors-online-e636917a](https://www.wsj.com/world/the-american-company-trying-to-keep-ukraines-nuclear-reactors-online-e636917a).