

Versorgungssicherheit und Importunabhängigkeit durch Kernenergie?

Die Kernenergie wird als Garant für Energiesicherheit und -unabhängigkeit bezeichnet. Aussagen wie diese werden gerne von den Befürwortern der Kernenergie wiedergegeben. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass diese Aussagen nicht zutreffen und die Nutzung der Kernenergie Abhängigkeiten festigt bzw. schafft und auch die Versorgungssicherheit nicht garantieren kann.

Bereits bei den großen Ausbauprogrammen der Kernenergie in den 1970er Jahren wurde die Technologie in ähnlicher Weise wie heute beworben. Im Zuge der Ölkrise wollten viele Länder durch die Nutzung der Kernenergie die Abhängigkeit von Erdöl exportierenden Ländern reduzieren. Dies führte zu einem starken Ausbau der Kernenergie in jener Zeit.^{1,2} Der Großteil der Kernkraftwerke in der Europäischen Union stammt von damals – und hat inzwischen ein entsprechendes Alter erreicht. Der Trend zum kontinuierlichen weiteren Ausbau wurde jedoch nicht weiter fortgesetzt, was mit dem Sinken der Rentabilität für neue Projekte aufgrund stark gefallener Energiepreise und den hohen Kosten der Technologie vor allem wegen gestiegener Sicherheitsanforderungen zusammenhing.³

Importabhängigkeit

Der Brennstoff für den Betrieb von Kernkraftwerken wird aus Uranerz erzeugt, der aus natürlichen Lagerstätten gewonnen wird. In den 1970er Jahren wurde in Europa und in heutigen Ländern der EU noch Uran, die notwendige Grundressource für den Betrieb von

¹ Hatch, Michael T. Politics and nuclear power: Energy policy in Western Europe, 2014.

² Graf, Rüdiger. Oil and sovereignty: petro-knowledge and energy policy in the United States and Western Europe in the 1970s, 2018.

³ Muellner, Nikolaus, et al. "Nuclear energy-The solution to climate change?" Energy Policy 155, 2021

Kernkraftwerken, in signifikanten Mengen abgebaut. Größere Uranminen gab es damals in Frankreich, der DDR und Tschechien.⁴ Stand 2024 ist keine Uranmine in Europa mehr im kommerziellen Betrieb. Das gesamte Natururan muss importiert werden. Die Uranimporte stammten 2022 zu 91% aus vier Ländern: Kasachstan, Niger, Kanada und Russland. Die kernenergieproduzierenden Länder der EU sind daher von eben diesen Staaten abhängig. Das restliche Natururan wurde aus Usbekistan, Australien und Namibia importiert. Kommerziell verfügbare Natururanvorkommen sind auf wenige Länder konzentriert, das hat zur Folge, dass neben den Kernenergiebetreiber-Staaten der EU, auch andere Kernenergienutzer wie USA, China, Japan und Indien auf dieselben Länder angewiesen sind. Mit Ausnahme von Kanada und Russland, sind die kernenergienutzenden Länder nicht jene Länder mit relevanten Natururanvorkommen. Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine, Unsicherheiten betreffend Gewinnung und Export von Uran nach dem Militärputsch im Niger, sowie die geopolitische Orientierung Kasachstans, zeigen die Vulnerabilität und die Abhängigkeit für die Versorgungssicherheit von Uran als Kernbrennstoff für Kernkraftwerke in EU Ländern.^{5, 6, 7, 8}

Neben Natururan importieren manche EU Länder sowie andere europäische Staaten angereichertes Uran aus Russland, da die europäischen Anreicherungs-Kapazitäten für den eigenen Bedarf nicht ausreichen. Dies auch aufgrund von Lieferverträgen etwa an die USA.^{9, 10}

Die Herstellung von Kernbrennstoff benötigt zahlreiche vorgelagerte Schritte, die auch einen erheblichen Ressourcenaufwand, jedenfalls aber komplexe technische Verfahren benötigen. Bereits der Ausfall einer dieser Prozessschritte kann die Versorgung mit Kernbrennstoff unterbrechen.¹¹ Mit der Auswahl von Reaktortypen werden die Versorgungsketten und Abhängigkeiten mit nur geringen oder überhaupt keinen Alternativen über lange Zeiträume festgelegt. Dies gilt für alle Kernkraftwerke und Hersteller und zeigt sich

⁴ OECD NEA. Forty Years of Uranium Resources, Production and Demand in Perspective, "The Red Book Retrospective", 2006

⁵ Muellner, Nikolaus, et al. "Nuclear energy-The solution to climate change?" Energy Policy 155, 2021

⁶ Euratom Supply Agency. Euratom Supply Agency Annual Report 2022. Luxembourg, 2024

⁷ Euratom Supply Agency. Euratom Supply Agency Annual Report 2021. Luxembourg, 2022

⁸ Gufler, K., Meister, F. Analyse der Rosatom-Aktivitäten bzw. Rosatom Verflechtungen mit der EU, 2022

⁹ Euratom Supply Agency. Euratom Supply Agency Annual Report 2022. Luxembourg, 2024

¹⁰ Wilson, P D. The nuclear fuel cycle from ore to wastes. United Kingdom: N. p., 1996. Web.

¹¹ Wilson, P D. The nuclear fuel cycle from ore to wastes. United Kingdom: N. p., 1996. Web.

derzeit besonders deutlich bei der Abhängigkeit von russischem Kernbrennstoff, Komponenten und Dienstleistungen.^{12, 13}

Abhängigkeit von Russland

Die kernenergieproduzierenden Staaten der EU und anderer europäischer KKW-Betreiber-Staaten kooperieren in unterschiedlicher Weise mit dem russischen Staatskonzern Rosatom. So werden russisches Natururan, russische Uranprodukte und Brennelemente sowie russische Dienstleistungen in den Bereichen Bau, Betrieb, Wartung, Rückbau und Modernisierung von Kernkraftwerken importiert.¹⁴

Brennelemente für Reaktoren sowjetischer Bauart, welche etwa in Bulgarien, Ungarn, Slowakei, Tschechien und Finnland betrieben werden, waren auch 2023 noch vollständig von russischem Brennstoff abhängig. Nach Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine im Jahr 2022 wurden Versuche gestartet, die Abhängigkeit von Russland zu reduzieren. Mittlerweile wurden in allen europäischen Ländern, welche Reaktoren sowjetischer Bauart betreiben, Verträge mit alternativen Herstellern abgeschlossen. Mit Stand April 2024 wurden in den betroffenen EU Staaten bisher nur Liefervereinbarungen abgeschlossen. In der Ukraine kommt bereits Kernbrennstoff des US-Herstellers Westinghouse mit dem Ziel einer vollständigen Umstellung zum Einsatz.^{15, 16} Die alternativen Hersteller, welche die Reaktoren sowjetischer Bauart in Zukunft beliefern könnten, sind das US-Unternehmen Westinghouse und der französische Staatskonzern Framatome. Westinghouse hat in der Vergangenheit Brennelemente für Reaktoren sowjetischer Bauart hergestellt, die Produktion jedoch aufgrund technischer Schwierigkeiten, hoher Kosten und geringer Nachfrage vor 2014 wieder eingestellt. Der französische Staatskonzern Framatome hat bisher keine Erfahrung mit der Produktion von Brennelementen für Reaktoren sowjetischer Bauart. Framatome hat seit 2022 Verträge zur Lieferung von Brennelementen in die betroffenen Ländern unterzeichnet, wobei Framatome in einem Joint Venture mit dem

¹² Euratom Supply Agency. Euratom Supply Agency Annual Report 2022. Luxembourg, 2024

¹³ Wilson, P D. The nuclear fuel cycle from ore to wastes. United Kingdom: N. p., 1996. Web.

¹⁴ Ebd.

¹⁵ world-nuclear-news.org/Articles/Westinghouse-VVER-440-fuel-loaded-into-reactor

¹⁶ westinghousenuclear.com/media/i5pjtk/westinghouse-reprint-vver-fuel-nei.pdf

russischen Monopolisten Rosatom zusammenarbeitet, um die Herstellungsverfahren und Zertifizierungen nutzen zu können.^{17, 18}

Langfristige Abhängigkeiten und Versorgungssicherheit

Der Bau und Betrieb von Kernkraftwerken ist ein langfristiges Projekt. Die Planungs- und Bauphase für einen Reaktor dauert zwischen 10–20 Jahren (oder länger). Der Betrieb ist auf 40–80 Jahre ausgelegt, der Rückbau dauert Jahrzehnte. Das bedeutet eine langfristige Zusammenarbeit zwischen dem Hersteller(-staat) und dem Betreiber(-staat). Bilaterale Verträge umfassen in vielen Fällen die Lieferung von Kernbrennstoff, Ersatzteile, Nachrüstungen, Instandhaltung, Training und Qualifizierung.^{19, 20}

Die Langfristigkeit der notwendigen Zusammenarbeit zwischen den Vertragsparteien (-staaten) schafft wechselseitige Abhängigkeiten, wenngleich diese Abhängigkeiten nicht „auf Augenhöhe“ sind. Während der Hersteller(-staat) vornehmlich finanzielle Interessen besitzt, ist der Betreiber(-staat) davon abhängig, dass der Hersteller(-staat) zuverlässig liefert, da ansonsten eine Gefahr für die Energieversorgung besteht.²¹

Für die Errichtung von Kernkraftwerken ist ein hoher Kapitalaufwand erforderlich, was langfristigen Betrieb und stabile Liefer- und Absatzbedingungen zur Refinanzierung erfordert. Finanzierungen können zu langfristigen Abhängigkeiten im wirtschaftlichen und politischen Kontext führen. Damit verbunden sind komplexe finanzielle Risiken. Besonders groß sind diese Abhängigkeiten, wenn es sich bei dem jeweiligen Land um einen sogenannten „Neueinsteiger“ in die Kernenergienutzung handelt, da das Know-how sehr ungleich zwischen Hersteller und Betreiber verteilt ist. Beispiele hierfür sind die russischen

¹⁷ Wilson, P D. The nuclear fuel cycle from ore to wastes. United Kingdom: N. p., 1996. Web.

¹⁸ [bloomberg.com/news/articles/2024-03-16/putin-s-french-venture-shows-russian-atomic-power-still-growing?embedded-checkout=true](https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-16/putin-s-french-venture-shows-russian-atomic-power-still-growing?embedded-checkout=true)

¹⁹ Muellner, Nikolaus, et al. "Nuclear energy-The solution to climate change?" Energy Policy 155, 2021

²⁰ Wilson, P D. The nuclear fuel cycle from ore to wastes. United Kingdom: N. p., 1996. Web.

²¹ Szulecki, K., Overland, I. Russian nuclear energy diplomacy and its implications for energy security in the context of the war in Ukraine. Nat Energy 8, 413–421, 2023.

Kernkraftwerksbauten in Belarus, Türkei, Ägypten, Bangladesch sowie zum Teil auch im Iran.^{22, 23}

Erstellt: 2024

²² Hatch, Michael T. Politics and nuclear power: Energy policy in Western Europe, 2014.

²³ Graf, Rüdiger. Oil and sovereignty: petro-knowledge and energy policy in the United States and Western Europe in the 1970s , 2018.