

ATOMKRAFT WIRD DAS KLIMA NICHT RETTEN

Themenschwerpunkt
Greenpeace Schweiz
März 2022

GREENPEACE



ATOMKRAFT WIRD DAS KLIMA NICHT RETTEN

10. März 2022

Titelbild:

Die verlorene Stadt Pripjat 30 Jahre
nach der Katastrophe in Tschernobyl.
(©Daniel Müller/Greenpeace)

ATOMKRAFT WIRD DAS KLIMA NICHT RETTEN

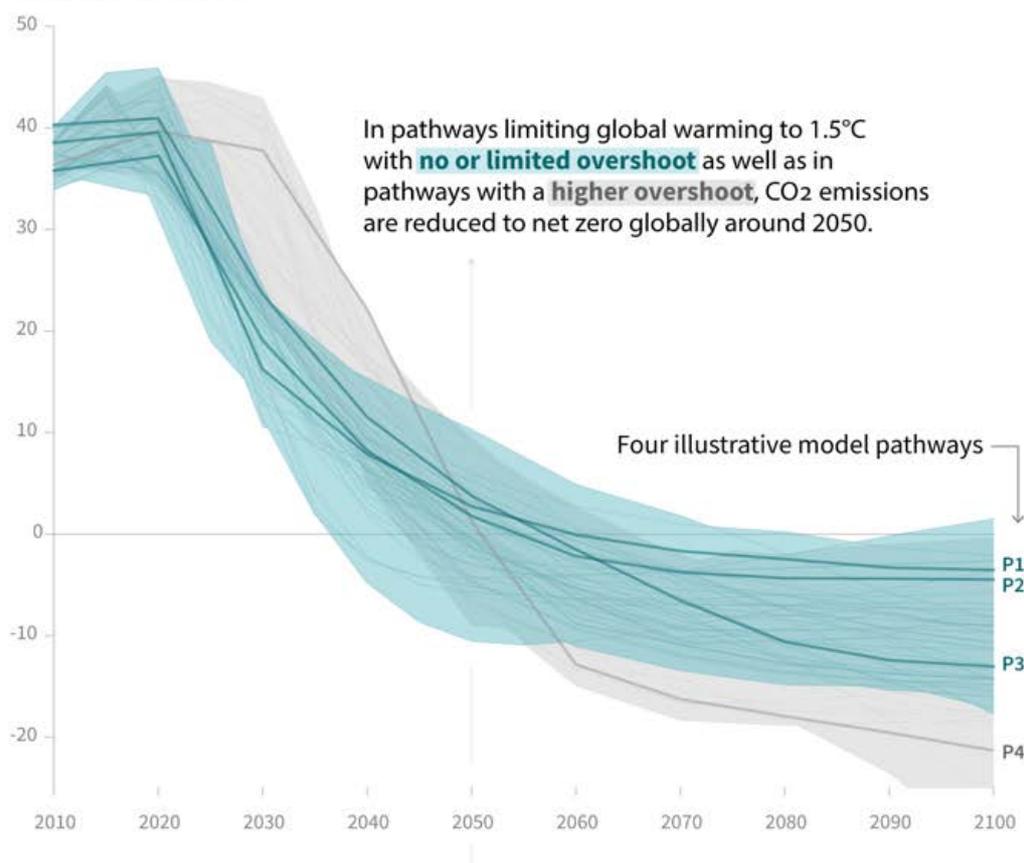
Der Ausstieg aus den fossilen Energien ist ein wichtiger Schritt zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens. Elf Jahre nach der Atomkatastrophe von Fukushima (Japan) werden in der Schweiz und in Europa Stimmen lauter, die behaupten, dass dieser Ausstieg nur gelingt, wenn die Kernenergie wiederbelebt wird. Doch die Fakten widerlegen diese Theorie und zeigen, dass die Atomenergie keinesfalls eine führende Rolle bei der raschen Dekarbonisierung der Energieversorgung und der Wirtschaft spielen kann. Im Kampf gegen die Klimakrise ist die Kernenergie nur scheinbar eine – gefährliche – Lösung. Ein kurzer Überblick aus Schweizer Sicht.

Kann die Nutzung der Kernenergie unsere CO₂-Emissionen schnell reduzieren?

Der 2018 veröffentlichte Sonderbericht des Weltklimarats über die Folgen einer globalen Erwärmung von 1.5°C enthält die neuesten von der Wissenschaft anerkannten Zahlen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Der Bericht zeigt klar: Um die globale Erderwärmung auf 1.5°C zu begrenzen, ist das jetzige Jahrzehnt von entscheidender Bedeutung. Wir müssen nicht nur den Anstieg der CO₂-Emissionen sofort stoppen, sondern vor allem Wege finden, die Emissionen drastisch zu reduzieren,¹ um das noch verfügbare globale CO₂-Budget einzuhalten.

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



Quelle: Global total NetZero CO₂-Emissions¹

¹ IPCC, 2018: Global warming of 1.5°C, Full-Report, Figure 2.5, p. 113

Das CO₂-Budget benennt die Menge an CO₂, die noch emittiert werden darf, um mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die 1.5°C-Grenze nicht zu überschreiten. Bleiben die CO₂-Emissionen auf dem heutigen Stand, wird die Schweiz ihr CO₂-Budget bis Ende dieses Jahrzehnts aufgebraucht haben.² Es ist daher entscheidend, dass der Bund eine Energiepolitik verfolgt, die eine drastische Senkung der CO₂-Emissionen bis Ende des Jahrzehnts ermöglicht. Die Schweiz muss daher sehr schnell neue Kapazitäten zur Erzeugung von Energie mit geringem CO₂-Ausstoss aufbauen.

Der Bau neuer Atomreaktoren wird selbst im besten Fall zu langsam sein, um diese Bedingungen zu erfüllen. Laut dem World Nuclear Industry Status Report 2021 beträgt die durchschnittliche Bauzeit jener Reaktoren, die in den letzten zehn Jahren weltweit in Betrieb genommen wurden, zehn Jahre. Im Minimum dauerte der Bau eines neuen Reaktors vier Jahre, im Maximum 43 Jahre.³ Dabei handelt es sich jedoch nur um die reinen Bauzeiten. Hinzu kommt die Zeit für die Verfahren, um eine Genehmigung für den Bau eines neuen Reaktors zu erhalten. Konkret heisst das:

Die Änderung des Kernenergiegesetzes und die Aufhebung des Verbots, neue Kernkraftwerke zu bauen: 5 Jahre.

Es gäbe zwei Möglichkeiten, dies zu erreichen:

1. Sammeln von Unterschriften, Diskussion im Parlament und erfolgreiche Volksinitiative.
2. Änderung des Kernenergiegesetzes durch das Parlament, dann Scheitern eines Referendums.

Projektentwicklung und kantonale Referenden zu den Standorten (Richtpläne): 5 Jahre.

Diese Entwicklung könnte theoretisch parallel zur Änderung des Kernenergiegesetzes erfolgen, aber derzeit gibt es in der Schweiz kein tragfähiges Projekt für den Bau eines neuen Kernreaktors.

² IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. Table SPM.2, S.38

³ Mycle Schneider Consulting Project, Paris, 2021 : The World Nuclear Industry Status Report 2021, M. Schneider, A. Froggatt

Entwicklung, Einreichung und Prüfung eines Antrags auf Rahmenbewilligung mit anschliessendem Volksreferendum: 5 Jahre.

Diese Zahl basiert auf dem 2008-2009 eingeleiteten Prozess für den Bau von drei neuen Kernreaktoren in der Schweiz.

Wenn zu diesen drei Phasen noch ein Jahrzehnt Bauzeit hinzugerechnet wird, ist die Inbetriebnahme eines neuen Atomreaktors in der Schweiz vor den 2040er-Jahren illusorisch. Wenn der Bund seine Klimaziele erreichen will, muss er deutlich schneller nicht-fossile Energiequellen erschliessen.

Die Schlussfolgerung ist klar: Die Schweiz muss sich auf Energiequellen konzentrieren, die schneller ausgebaut werden können, wobei erneuerbare Energien (Photovoltaik) an erster Stelle stehen müssen. Gleichzeitig muss die Energieeffizienz gesteigert werden.

Können die Reaktoren der dritten Generation, insbesondere die Evolutionären Leistungsreaktoren (EPR) und die Kleinen Modulare Reaktoren (SMR), eine sichere und nachhaltige Stromversorgung gewährleisten?

Trotz der zeitlichen Herausforderungen, die der Bau neuer Kernreaktoren mit sich bringt, wird diese Energieform von verschiedenen Staaten, insbesondere Frankreich, als Lösung für die globale Erderwärmung angesehen. Frankreichs Präsident, Emmanuel Macron, stellte im Februar 2022 die Strategie des Landes vor, bis 2050 klimaneutral zu werden.⁴ Dieser Plan beinhaltet den Bau von mindestens sechs neuen Reaktoren der sogenannten EPR2-Klasse, die in ihren technischen Eigenschaften den EPR ähneln.

Während die Reaktoren des Typs EPR von ihren Befürworter:innen als «sicherer, wettbewerbsfähiger und umweltfreundlicher»⁵ beworben werden, ist es wichtig, nicht zu vergessen, dass sie weiterhin auf Kernspaltung setzen. Bei der Spaltung von Atomkernen entsteht Radioaktivität, egal wie dies angestellt wird. Zwar kann eine Kettenreaktion normalerweise gestoppt werden – in den heutigen Reaktoren ist dies bereits der Fall – nicht aber die mit dem radioaktiven Zerfall verbundene Erzeugung von Radioaktivität. Die Radioaktivität ist also da, egal wie das Konzept

⁴ Le Temps avec AFP: « En pré-campagne, Emmanuel Macron accélère dans le nucléaire », 10.02.2022

⁵ <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/l-epr>

aussieht. Das Restrisiko und das Problem des radioaktiven Abfalls bleiben somit bestehen. Reaktoren vom Typ EPR bieten keinen wesentlichen Vorteil im Vergleich zu den bereits in Betrieb stehenden Reaktoren.

Schlimmer noch: Was die Fristen und Kosten betrifft, stellt der Bau von Reaktoren des Typs EPR eine wahre wirtschaftliche Katastrophe dar. Seit 2005 befinden sich mehrere EPR im Aufbau. Doch die Stromerzeugung aus EPR bleibt trotz extrem teurer Investitionen unbedeutend:

- In Taishan, China, wurden zwei EPR-Reaktoren in Betrieb genommen. Einer der Reaktoren wurde Ende Juli 2021 abgeschaltet, da schwerwiegende Probleme mit den Brennstäben auftraten, die eine Freisetzung von Radioaktivität befürchten liessen.⁶
- Der Bau des finnischen EPR, Olkiluoto-3, begann im August 2005, die Inbetriebnahme war für 2009 geplant. Der Reaktor wurde im Dezember 2021 in Betrieb genommen und soll erst im Juli 2022 kommerziell betrieben werden. Damit hat sich der Bau um mindestens 13 Jahre verzögert, und die Kosten sind um das Dreifache gestiegen.
- Der Bau des französischen EPR, Flamanville-3, begann im Dezember 2007, die Inbetriebnahme war für 2012 geplant. Doch nun ist eine Inbetriebnahme nicht vor 2023 angekündigt. Der Bau wird sich somit um mindestens 11 Jahre verzögern. Ursprünglich mit 3,3 Milliarden Euro veranschlagt, werden die Kosten mindestens viermal so hoch ausfallen. Der französische Rechnungshof schätzt die endgültigen Kosten auf etwa 19 Milliarden Euro, also mehr als fünfmal so hoch wie ursprünglich geplant.
- Die beiden Reaktoren von Hinkley Point C in Grossbritannien befinden sich seit 2016 im Bau. Die Inbetriebnahme wurde bereits von 2025 auf 2026 verschoben und es wurden Mehrkosten in Höhe von einer halben Milliarde Euro angekündigt.

Im Oktober 2021 kündigte Emmanuel Macron ausserdem an, eine Milliarde Euro in die Entwicklung kleinerer Reaktoren, so genannter Small Modular Reactors (SMR), investieren zu wollen.⁷ Der französische Präsident ist sich der langen Bauzeit der EPR-Technologie bewusst und ist der Ansicht, dass Frankreich schnell zusätzliche Produktionskapazitäten aufbauen muss.

⁶ <https://www.capital.fr/entreprises-marches/edf-un-reacteur-de-la-centrale-nucleaire-epr-de-taishan-en-chine-mis-a-larret-1410939>

⁷ <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/energie-environnement/nucleaire-macron-pret-a-annoncer-le-lancement-de-six-epr-d-ici-a-la-fin-de-l-annee-894656.html>

Die als «Taschenreaktoren»⁸ angepriesenen, leicht zu installierenden und günstigen SMR weisen jedoch erhebliche Probleme auf. Zum einen muss vor Augen geführt werden, dass die Kapazität von Kernreaktoren jahrzehntelang vor allem deshalb erhöht wurde, um Skaleneffekte bei den Kosten zu erzielen. Kleinere Einheiten werden also teureren Strom produzieren. Hinzu kommt, dass trotz der Möglichkeit, die wichtigsten Teile der SMR in Fabriken in Serie zu produzieren, die Produktionszeiten lang bleiben. In Frankreich würden die SMR nicht vor 2030 oder gar 2035 in Betrieb gehen. Sie werden also ebenfalls zu spät kommen, um eine schnelle Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu ermöglichen. Schliesslich gilt zu bedenken, dass diese kleinen Reaktoren dennoch eine Produktionskapazität von rund 300 MW haben dürften, was der Kapazität des Kernkraftwerks Mühleberg entspricht. Auch die Stilllegung und die Entsorgung der radioaktiven Abfälle werden eine ähnliche Dimension wie beim Berner Kernreaktor aufweisen.

Wird mit der Kernfusion und den Reaktoren der vierten Generation die Energieerzeugung rechtzeitig dekarbonisiert, um unsere Klimaziele zu erreichen?

In den letzten Jahren ist das Interesse der Medien an der Kernenergie wieder gestiegen, und auch die Kernfusion hat an Aufmerksamkeit gewonnen. Die Kernfusion hätte theoretisch den Vorteil, dass sie nicht auf der Kernspaltung beruht, sie könnte daher die Probleme der Atommüllentsorgung und das Risiko einer Nutzung zu militärischen Zwecken (Proliferation) reduzieren. Ende 2021 gab es mehrere Ankündigungen bezüglich der Entwicklung dieser Technologie. Wissenschaftler:innen aus den USA und China gaben kürzlich bekannt, dass sie in der Lage waren, Plasma zu zünden, was ein wichtiger Schritt in der Entwicklung von Kernfusionsreaktoren darstellt.⁹

Dennoch geht kein Fachmensch das Risiko ein, den Beginn der industriellen Nutzung der Kernfusion vor 2040/2050 anzusetzen.¹⁰ Gemäss den Schlussfolgerungen des Weltklimarats IPCC müssen die Industrieländer, darunter auch die Schweiz, bis dahin das Netto-null-Ziel erreicht haben. Die Kernfusion wird ihnen dabei nicht helfen.

8 https://www.francetvinfo.fr/societe/nucleaire/nucleaire-les-reacteurs-de-pocheseraient-lavenir_4805757.html

9 <https://www.letemps.ch/sciences/fusion-nucleaire-avance-petits-plasmas>

10 <https://www.nuklearforum.ch/de/podcast/nuctalk-7-kernfusion>

Dasselbe gilt für andere Technologien der sogenannten vierten Generation, die weiterhin auf Kernspaltung beruhen. Frankreich, das massiv in die «Schnelle Brüter»-Technologie investiert hatte, insbesondere durch den Bau des Superphénix-Reaktors in Creys-Malville, hat die Entwicklung dieser Technologie «mindestens bis zur zweiten Hälfte des Jahrhunderts»¹¹ verschoben. Es ist unrealistisch, dass in den nächsten Jahrzehnten Reaktoren der sogenannten vierten Generation zur Verfügung stehen werden. Dann müssen sie auch noch gebaut werden. Wie die Kernfusion werden uns also auch die Technologien der vierten Generation nicht dabei unterstützen können, die im Pariser Abkommen festgelegten Klimaziele zu erreichen.

Ist eine Wiederbelebung der Kernenergie in der Schweiz wirtschaftlich tragbar?

Technologische Fortschritte und der massive Ausbau der erneuerbaren Energien haben die Kosten dafür im letzten Jahrzehnt sinken lassen. Derzeit sind die erneuerbaren Energien weitaus wettbewerbsfähiger als die Kernenergie. Dies geht so weit, dass keines der drei grössten Stromunternehmen der Schweiz (BKW, Axpo und Alpiq) eine Wiederbelebung der Kernenergie in Betracht zieht. In einem Interview im Oktober 2021 erklärt Axpo-CEO Christoph Brand, dass der Atomausstieg von seinem Unternehmen nicht infrage gestellt werde. Zum einen, weil dies bedeuten würde, sich gegen den Entscheid zu stellen, den die Schweizer Stimmbewohner 2017 in einer Volksabstimmung getroffen hat. Zum anderen, weil der Preis für Atomstrom nicht wettbewerbsfähig sei. Brand sagte, dass der Preis für eine Megawattstunde aus einer Photovoltaikanlage die Hälfte des Preises für eine Megawattstunde aus einem Kernreaktor beträgt.¹² Dies verdeutlicht, dass die Wiederbelebung der Kernenergie in der Schweiz mehr eine Fantasie der Politiker:innen als eine Forderung der Wirtschaft ist.

In Bezug auf die Frage, ob die Kernenergie wettbewerbsfähig ist, gilt es zu bedenken, dass weltweit kein einziger Kernreaktor ohne massive Subventionen gebaut wird. Der Fall der beiden EPR, die in Grossbritannien auf dem Gelände des Kernkraftwerks Hinkley Point gebaut werden, spricht für sich. Die englische Regierung garantiert dem Hersteller EDF einen Mindestkaufpreis über 35 Jahre. Dieses System stellt sicher, dass das Unternehmen für die Investitionen und den Betrieb des Kraftwerks entschädigt wird, unabhängig vom Strompreis auf dem Grosshandelsmarkt.

11 https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/08/29/nucleaire-la-france-abandonne-la-quatrieme-generation-de-reacteurs_5504233_3234.html

12 <https://www.watson.ch/schweiz/wirtschaft/858120672-axpo-chef-christoph-brand-laesst-die-akw-traeume-der-wirtschaft-platzen>

Dieses garantierte Niveau lag im Jahr 2020 bei etwa 140 € pro MWh, während der Marktpreis bei etwa 45 € pro MWh lag.¹³ Die britischen Konsument:innen müssten also das Dreifache des Marktpreises zahlen. Die Möglichkeit, solche Garantien in der Schweiz einzuführen, wo die Bürger:innen an der Urne über derartige Projekte abstimmen können, ist eindeutig zu bezweifeln.

Hinzu kommt, dass es derzeit keine erprobte Lösung für die langfristige Entsorgung von Atommüll gibt, dessen Lagerung und Überwachung mit hohen Kosten verbunden sind. Angesichts der Tatsache, dass es keine Lösung für Atommüll gibt, werden die künftigen Generationen den Grossteil dieser Kosten tragen müssen. Dies steht in völligem Widerspruch zum Konzept der Nachhaltigkeit.

Schlussfolgerung und Forderungen von Greenpeace Schweiz

Angesichts der hier angesprochenen Punkte wird die Kernenergie künftig keine dominantere Rolle in der Energieversorgung der Schweiz spielen als heute. Der Bund muss einen Weg finden, mit anderen Technologien aus den fossilen Energien auszusteuern. Die Lösungen liegen vor. Greenpeace Schweiz hat mit Hilfe von Wissenschaftler:innen, die auf dem Gebiet der Dekarbonisierung der Energiesysteme führend sind, im Jahr 2022 ein Energieszenario erstellt. Die Schlussfolgerungen sind klar: Es ist möglich, die CO₂-Emissionen des Energiesektors in den nächsten zehn Jahren komplett zu eliminieren (das entspricht rund 75% aller Treibhausgasemissionen), ohne die Biodiversität oder natürliche Landschaften weiter zu zerstören, und zwar auf der Grundlage der bestehenden Wasserkraftwerke, einer verstärkten Energieeffizienz und einem sprint-mässigen Ausbau der Photovoltaik.

Greenpeace Schweiz fordert den Bund auf, der Gletscher-Initiative zuzustimmen und insbesondere ein definitives Verbot fossiler Energien zu verabschieden. Greenpeace Schweiz fordert zudem, dass die Ziele des Energiegesetzes (EnG) angepasst werden, um einen raschen Ausbau der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) und der Energieeffizienz in unserem Land zu ermöglichen. Schliesslich fordert Greenpeace Schweiz, dass der Entscheid zum definitiven Atomausstieg, der in der Volksabstimmung 2017 angenommen wurde, nicht infrage gestellt wird.

¹³ Mycle Schneider Consulting Project, Paris, 2021 : The World Nuclear Industry Status Report 2021, M. Schneider, A. Froggatt